XZ.E63

PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1921
September 1899
R. W. Gibson. Invt.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Zeitschrift

für

Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

L. Kiessling, Weihenstephan — **H. Nilsson-Ehle,** Lund — **K. v. Rümker,** Berlin — **E. v. Tschermak,** Wien

herausgegeben
von

C. Fruwirth,
Wien.

Vierter Band.

Mit 1 Bildnis und 18 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1916.

XZ
E63
4
1916

Inhaltsverzeichnis.

Band IV.

I. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

Fleischmann, R.: Die Begrannung der Ährchenspelzen in ihrer Bedeutung beim ungarischen Landweizen 335
Heribert-Nilsson, N.: Populationsanalysen und Erblichkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität und Sterilität bei dem Roggen 1
Kalt, B.: Ein Beitrag zur Kenntnis chlorophylloser Getreidepflanzen 143
Kraus, C.: Die mechanische Bewertung der Getreidehalme 223
Obermayer, E.: Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen 347
Plahn-Appiani, H.: Die Bestimmung der Bruchfestigkeit der Getreidehalme . 151
Ranninger, R.: Anfänge in der Mohnzüchtung 45
Wacker, H.: Einiges über Kartoffelzüchtung 267
Fruwirth, C.: Versuche zur Wirkung der Auslese 333

II. Übersichten.

Mandekič, V.: Die Entwicklung und der jetzige Stand der Pflanzenzüchtung in Kroatien 161
Tschermak, E. v.: Über den gegenwärtigen Stand der Gemüsezüchtung . . . 65

III. Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate.

Andromescu, D. 106.
Baross, L. 194.
Bartlett, H. 106.
Batchelor, L. 195.
Bateson, W. and Pellew, C. 304.
Baur, E. 406.
Belling, J. 106.
Bolstoff, W. 196.
Brožek, A. 406.
Caron, v. 196.
Catani, S. 107.
Chufin, W. 107.
Cohen-Stuart, C. 305.
Collins, G. and Kempton J. 196.
Correns, C. 197.
Crane, M. 305.
Dillmann, A. 198.
Dorner, B. 199.
Dorsey 107.
Emerson, R. 108, 408.
Fleischmann, R. 199.
Free, E. 407.
Frimmel, F. v. 109.
Fruwirth, C. 109, 306.
Goodspeed, Th. 109, 110.
Goodspeed, Th. and Clausen 110.
Grantham, A. 409.
Haenicke, A. 306.
Hagedoorn, A. and A. 409.
Hallqvist, C. 200, 307.
Halsted, A. 308.
Hansen, N. 111.
Harris, J. 200.
Havas, G. 201.
Hayes, H. and East, E. 202.
Heckel, C. 112.
Heinricher, E. 409.
Helmick, B. 112.
Henkels, H. 308.
Heribert-Nilsson, N. 309.
Heuser, W. 112.
Hoshino, Y. 309.
Howard, A. and G. 203.
Hromadko 410.
Jennings, H. 203.
Johannsen, W. 310.
Jones, D. 113.
Jungelsohn, A. 204.
Kajanus, B. 311.
Kellermann, M. 204.
Kiessling, L. 113, 204, 411.
Klebs, G. 311.
Koehler, O. 312.
Kraus, C. 113.
Küster, E. 411.
Kuyper, J. 312.
Lacy, M. 205.
Lashley, K. 205.
Leighty 313.
Ljung 313.
Love, H. 114.
Love, H. and Leigthy 114.
Luik, A. van 313.
Mausberg, A. 412.
Nilsson-Ehle, H. 314.
Norton, J. 412.
Oetken, W. 116.
Pearl and Surface 412.

Pettera, A. 315.
Plahn-Appiani 315, 413.
Regel, R. 117.
Reinke, J. 315, 316.
Roemer, Th. 317.
Sazyperow, Th. 413.
Schwertschlager, J. 414.
Shamel, A. 206.
Shepherd, F. 206.
Sievers, A. 206.
Šiman, K. 415.
Stahel, G. 415.
Surface, F. and Pearl, R. 207, 317.
Székács, E. 208.
Tammes, T. 415, 416.
Tischler 417.
Tschermak, E. v. 118.
Vincent, C. 119.
Vries, H. de 119, 318.
Walldén, J. 208.
Weinzierl, Th. v. 417.
Westgate, J. and Coe, H. 119.
White 120.
Winkler, H. 418.
Witte, H. 120.
Woodhouse, E., Basu and Taylor 209.

2. Bücherbesprechungen.

Seite

Berger, A.: Die Agaven 121
Caron-Eldingen, v.: Die Vererbung innerer und äusserer Eigenschaften . . . 319
Cohen-Stuart, C.: Voorbereidende Onderzoekingen ten Dienste van de selektie der Theeplant 209
Hertwig, O.: Das Werden der Organismen 419
Kronacher, C.: Allgemeine Tierzucht 318
Lotsy, J. P.: Evolution by means of hybridization 421
Meyer, E.: Der Einfluss des Krieges auf die Zuckerrübenzüchtung 210
Molisch, H.: Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei 211
Schlechter, R.: Die Orchideen, ihre Beschreibung, Kultur und Züchtung . . . 122
Wohanka: XXVI. Jahresbericht der Rübensamenzüchtung von Wohanka 422
Wohltmann, F.: Führer durch das Winterungs-Sortiment samt den Züchtungen auf der Pflanzenzuchtstation des landw. Instituts der Universität Halle . . . 122

IV. Vereinsnachrichten.

Österreichische Gesellschaft für Pflanzenzüchtung 213, 320
Bayerischer Saatzuchtverein 423

V. Kleine Mitteilungen.

a) Sachliches.

Unterzeichnete Beiträge:

Fleischmann, R.: Das Blühen des Hanfes 425
Fruwirth, C.: Vorzeitige Bestäubung bei Tabak 217
Grabner, E.: Die Befruchtungsverhältnisse beim Rotklee 326
Plahn-Appiani, H.: Beizvorrichtung gegen Brand des Getreides 217
Roemer, Th.: Über die Befruchtungsverhältnisse verschiedener Formen des Gartenkohles 125
— — Die Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee 328

Ungezeichnete Beiträge.

Selekta, Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, Genossenschaft mit beschränkter Haftung 430
Süddeutsche Gesellschaft für Landwirtschaft mit dem Sitz in Mannheim 430

b) Personalnachrichten.

Ackermann 222.
Atterberg, A. 222.
Baur, E. 222.
Darbishire, A. 141.
Detzel, L. 431.
Dolkowski, H. 220.
Dolkowski, V. 222.
Edler, W. 222.
Felsinger, L. 331.
Friedrich, M. 331.
Güttl, L. 432.
Heckel, E. 222.
Hefka, A. 141.
Heil, G. 222.
Jelínek, W. 222.
Kiessling 222.
Kulisch 432.
Preis, K. 222.
Schulze, E. 222.
Sirks, J. 141.
Sperling, J. 331.
Stiegler, A. v. 431.
Székács, E. 331.

Band IV, Heft 1. März 1916.

Zeitschrift

für

Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

L. Kiessling, Weihenstephan
H. Nilsson-Ehle, Lund
K. v. Rümker, Berlin
E. v. Tschermak, Wien

herausgegeben
von

C. Fruwirth,
Wien.

Mit 3 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1916.

Einzelpreis 7 M. *Abonnementspreis 6 M.*

Inhalt.

I. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze. Seite

Heribert-Nilsson, N.: Populationsanalysen und Erblichkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität und Sterilität bei dem Roggen. (Mit 3 Textabbildungen.) 1

Ranninger, Rudolf: Anfänge in der Mohnzüchtung 45

II. Übersichten.

Tschermak, E. v.: Über den gegenwärtigen Stand der Gemüsezüchtung 65

III. Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate 105
2. Bücherbesprechungen 121

V. Kleine Mitteilungen.

Sachliches 125

Roemer, Dr. Th.: Über die Befruchtungsverhältnisse verschiedener Formen des Gartenkohles (Brassica oleracea L.) 125

Personalnachrichten 141

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung erscheint in zwanglosen Heften, die zu Bänden mit einem Gesamtumfang von etwa 30 bis 40 Druckbogen zu 16 Seiten vereinigt werden. Die Hefte sind auch einzeln käuflich, ihre Preise sind entsprechend ihrem schwankenden Umfang verschieden und sind im Abonnement niedriger als bei Einzelbezug. Der Gesamtpreis eines Bandes wird, je nach seinem Umfange, im Abonnement etwa 20—24 M. betragen. Das Abonnement verpflichtet für einen Band. Einbanddecken werden bei Erscheinen der Schlusshefte eines Bandes zu 1 M. zur Verfügung gestellt.

Abonnements nimmt jede Sortimentsbuchhandlung entgegen sowie die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstrasse 10 u. 11. An letztere sind auch alle Zuschriften in **Anzeigenangelegenheiten** zu richten. Preise der Anzeigen: ganze Seite M. 50, halbe Seite M. 30, drittel Seite M. 20, viertel Seite M. 17,50. Für alle das grosse Gebiet der Pflanzenzüchtung angehende Anzeigen dürfte die „Zeitschrift" das geeignetste Organ sein.

Honorar für den Bogen Text: 48 M., Tabellen 24 M. Von jedem Originalbeitrag können 25 Sonderabdrücke geliefert werden, wenn dies bei Einsendung des Manuskriptes verlangt wird.

Redaktionelle Zuschriften: Prof. Dr. C. Fruwirth, Waldhof b. Amstetten (N.-Österr.).

Sonstige Zuschriften (Abonnements u. Anzeigen): Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstrasse.

Band IV, Heft 1. März 1916.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

I.

Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

Populationsanalysen und Erblichkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität und Sterilität bei dem Roggen.

Von

N. Heribert-Nilsson

(Saatzuchtanstalt Weibullsholm bei Landskrona, Schweden).

(Mit 3 Textabbildungen.)

Über die Befruchtungsverhältnisse und Isolierungsmöglichkeiten des Roggens haben schon mehrere Forscher berichtet (Rimpau, v. Liebenberg, Ulrich, Giltay, v. Tschermak, Fruwirth). Eingehend hat sich Ulrich mit diesen Fragen beschäftigt. Seine sorgfältigen und umfassenden Versuche, die sich auf drei Sorten, nämlich Petkuser, Probsteier und Schlanstedter Roggen beziehen, demonstrieren sehr schön, dass das Fertilitätsprozent (die Anzahl der Körner pro Blütenzahl) für sämtliche Sorten bei Isolierung meistens sehr gering ist und nur wenige Prozente beträgt. Auch hat er einen zwar nicht grossen, aber jedenfalls deutlichen Unterschied in bezug auf den Kornansatz zwischen den untersuchten Sorten gefunden.

1. Die Durchführung der Isolierung.

Bei Untersuchungen über die Möglichkeiten der Selbstbefruchtung des Roggens ist die erste Bedingung, die erfüllt werden muss, dass die Isolierung effektiv gemacht werden muss. Wünschenswert jedoch ist aber dass ein Isolierungsmittel verwendet werden kann, das den normalen Kornansatz nicht gar zu erheblich herabsetzt. Für die erste Forderung muss indessen die letzte zurückstehen, falls man nicht beide berücksichtigen kann.

Bei früheren Untersuchungen haben drei Isolierungsmittel Verwendung gefunden: Leinwand, Pergamin und Glas. Leinwand ist von Giltay gebraucht. Über einen Rahmen von Kupfer wurde auf drei Seiten

Leinwand gespannt, während die vierte Seite ein Glasfenster hatte. Ob eine dergleichen Isolierungsanordnung effektiv gemacht werden kann, ist ja, da man die Dichte der Leinwand nicht kennt, kaum zu beurteilen. Meiner Meinung nach ist Leinwand als Isolierungsmittel immer zu vermeiden, da es sich um Versuche wissenschaftlicher Art handelt. Denn sie mag noch so dicht sein, immer sind jedoch die Löcher der Maschen weit grösser als die Pollenkörner. Diese haben bei Roggen nach Fruwirth einen Durchmesser von höchstens 0,049 × 0,068 mm. Da aber auch bei für unser Auge sehr dichter Leinwand die Löcher wohl kaum minder als 0,2—0,15 mm im Durchmesser sind, können die Pollenkörner durch sie gewiss ohne Schwierigkeit hindurchgehen, auch wenn die Löcher teilweise von zerrissenen Fasern versperrt sind. — Giltay hat in einigen Fällen Musselingaze verwendet. Für diese darf wohl auch das für die Leinwand oben gesagte in bezug auf die Verwendbarkeit gelten.

Pergamintüten sind gewiss ein ideales Isolierungsmittel, falls man sie vor dem Zerreissen schützen kann. Sie sind auch von Rimpau und Ulrich verwendet worden. Um die Isolierung noch besser zu sichern, benutzte Ulrich für jede Ähre oder jedes Ährenpaar (falls zwei Ähren zusammen isoliert werden sollten) zwei Tüten, eine in die andere geschoben. Wenn auch eine zerstört wurde, war ja doch die Isolierung effektiv. Auf diese Weise konnte er das „Zerstörungsprozent" beträchtlich herabsetzen.

Während der ersten Jahre meiner Versuche wurden auch meine Isolierungen mit Pergamin ausgeführt. Die Lage meiner Versuchsstelle an der Küste, wo die Winde im Vorsommer zur Zeit der Roggenblüte meistens sehr gewaltsam sind, machte es aber unmöglich, auf diese Weise einen Erfolg zu zeitigen. Im Jahre 1912 wurden von 59 aufgesetzten Tüten 42 vom Winde und Regen beschädigt, grösstenteils ganz weggerissen, es blieben also nur ungefähr 30 % für die beabsichtigten Versuche verwendbar. 1913 war das Resultat noch schlimmer. Von 172 Tüten wurden 149 zerstört, es blieben also etwa 10 % verwendbar. Da man mit einem Material arbeitet, das man in Züchtungsreihen auflösen will, ist natürlich ein dergleichen hohes „Zerstörungsprozent" sehr viel kennbarer, als bei einer blossen Populationsanalyse. Denn in letzterem Falle bedeutet es ja nichts, welche Pflanzen zerstört werden, während im ersteren Falle die interessantesten Pflanzen, die die Antwort auf eine bestimmte Frage geben sollten, vielleicht alle nicht brauchbar werden.

Im Jahre 1914 entschloss ich mich deshalb nach der zuerst von v. Liebenberg angewandten Methode, die Isolierung mit Glasröhren auszuführen, vorzugehen. Ich benutzte gewöhnliche Reagenzgläser teils von der Weite 18 mm, teils 30 mm. Die Öffnung der Gläser wurde mit Watte geschlossen. Mittels Kautschukbänder wurden sie an Tonkinstöcken festgehalten, wie es Fig. 1 zeigt. Auf diese Weise wird

eine ganz effektive und sichere Isolierung erreicht, aber auf Kosten des Kornansatzes. Dieser wird nämlich durch die physiologisch abnormen Verhältnisse, unter denen das Blühen der eingeschlossenen Ähren stattfindet, nicht unbeträchtlich herabgesetzt, wie ich weiter unten zeigen werde. Durch die lebhafte Transspiration der grünen Ähren beschlagen die Wände des Reagenzglases bald mit Wasser, das sich in Tropfen ansammelt und auf die Watte herabfliesst, die von Wasser durch-

Fig. 1.

Fig. 2.

feuchtet wird. Das Abblühen der Ähre erfolgt also bei abnorm hoher Feuchtigkeit. Nach einigen Tagen fangen die Grannen zu verwelken an, und gleichzeitig werden sie von saprophytischen Pilzen befallen, die bald einen grauen oder braunen Mantel um die Grannen bilden. Als die Gläser nach ungefähr 14 Tagen entfernt wurden, nachdem das Blühen vollkommen beendet war, sah es fast aus, als ob die Ähren von den Pilzen ganz zerstört worden wären. Nachdem sie aber unter normale Bedingungen gekommen sind, sterben die feuchtigkeitsliebenden Pilze bald ab, und es zeigt sich nun, dass die Beschädigung als Regel nur die Grannen umfasst, während die Spelzen ganz frisch sind. Da ich

bei einzelnen Pflanzen, die selbstfertilen Rassen angehören, einen Kornansatz von mehr als 50 % bei Glasisolierung gefunden habe, zeigt ja dies genügend, dass die Methode verwendbar ist, wenn auch der Ansatz herabgedrückt wird.

Um die Feuchtigkeit in den Gläsern zu vermindern, machte ich mit einigen Reagenzgläsern die Modifizierung, dass ich das geschlossene Ende abschneiden liess und die Öffnung mit einem Käppchen von Pergamin bedeckte (vgl. Fig. 2). Die auf diese Weise gewonnene, verdunstende Pergaminfläche war aber nicht gross genug, um das Wasser aus dem Rohre zu entfernen. Der Ansatz wurde in den so behandelten Röhren auch nicht besser als in den geschlossenen. In den geschlossenen Gläsern war der Ansatz in den schmäleren ebenso gut wie in den weiteren.

Es ist von grösster Wichtigkeit, dass man in der Nähe der freigemachten Versuchspflanzen keine noch blühenden Roggenbestände hat. Die Narben des Roggens scheinen nämlich, wenn sie nicht erfolgreich bestäubt worden sind, ihre Konzeptibilität ziemlich lange nach dem Aufblühen der Blüte zu behalten. Die Ähre einer Pflanze, die nach einer Woche freigemacht wurde und dann reichlich mit frischen Pollen einer fremden Pflanze bestäubt wurde, ergab einen Kornansatz von 80 %, also vollkommen normalen Ansatz, während 11 effektiv isolierte Ähren derselben Pflanze einen gesamten Prozentsatz von 5 % zeigten. Von einer anderen Pflanze wurde eine isolierte Ähre nach einer Woche, eine nach 10 Tagen fremdbestäubt, während 7 Ähren effektiv isoliert wurden. Die erste Ähre ergab das Kornprozent 58,8, die zweite 31,6, die letzten Ähren 7,7. Die vorgenommenen Versuche zeigen also, dass die Konzeptibilität der Narben nach einer Woche von dem Aufblühen der Ähre noch eine fast vollständige ist. Nach 10 Tagen ist sie aber nicht unbeträchtlich herabgesetzt, offenbar weil nun die Narben der ältesten Blüten nicht mehr konzeptibel sind.

Da die Ähren der Pflanzen kaum mehr als 14 Tage eingeschlossen sein können, ohne beschädigt zu werden, und da nach dieser Zeit noch einzelne der letzten Blüten befruchtungsfähig sind, ist es ja klar, dass die Pflanzen nach dem Freimachen vor einer Pollinierung von entfernten, grösseren Roggenbeständen geschützt werden müssen. Dass eine Pollinierung durch die nebeneinanderstehenden, freigemachten Isolierungspflanzen stattfinden könnte, ist ausgeschlossen, weil der Pollen dieser Pflanzen durch die Feuchtigkeit und wohl auch durch die Pilze ganz zerstört ist. Er bedeckt die Wände des Glases oder die Spelzen der Ähren als eine braune Kruste, die nach dem Entfernen des Rohres eintrocknet. Stäubende Pollen gibt es aber von den isolierten Pflanzen nach 14 Tagen nicht.

Nachdem ich zur Glasisolierung übergegangen war, wurde der Isolierungsversuch so angeordnet, wie es Fig. 3 zeigt. Die Körner

der für Isolierung bestimmten Pflanzen wurden mit einem Abstand von 20×50 cm in Beeten mit je zwei Reihen ausgelegt. Zwischen den Beeten war ein Abstand von 1 m, so dass man daselbst bequem gehen konnte, um die Manipulationen bei der Isolierung auszuführen. Diese Anordnung der Auspflanzung bietet die Vorteile, dass einerseits die Pflanzen kräftig, mehrhalmig werden, so dass eine grosse Blütenzahl untersucht werden kann, anderseits, dass die Pflanzen mit absoluter Sicherheit gesondert gehalten werden können.

Die Isolierungsversuche wurden im Garten des Instituts Weibullsholm ausgelegt. Westlich davon liegt die Stadt Landskrona und hinter

Fig. 3.

dieser das Meer, weshalb Roggenfelder in dieser Richtung nicht zu finden sind. Da westliche Winde während der Roggenblüte vorherrschen, ist also die Gefahr fremder Pollinierung schon durch diese Umstände fast ausgeschlossen. Auch nach anderen Richtungen waren aber grössere Roggenfelder weit entfernt. Übrigens wurden die Körner des Isolierungsversuchs nach der normalen Aussaatzeit des Roggens ausgelegt, weshalb die Blüte der Pflanzen nach der Blüte der Bestände eintrat. Bei dem Freimachen der Isolierungspflanzen war also die Blüte der Roggenfelder beendigt. Ein Transport fremden Pollens auf die nach dem Entfernen der Gläser noch in geringem Grade konzeptiblen Narben der isolierten Pflanzen ist also durch mehrere Anordnungen ausgeschlossen; meine Isolierungen können also als völlig einwandfrei betrachtet werden.

Um einen Vergleich zwischen Pergamin- oder Glasisolierung einerseits, „normaler" Isolierung, d. h. Isolierung ohne Einschlussmittel, anderseits zu erhalten, wurden auch einige Pflanzen räumlich isoliert. Da Roggen in gewissen Gegenden von Landskrona gar nicht angebaut wird, boten die Weizenfelder der Landwirte für derartige Versuche eine sehr gute Gelegenheit dar. Die Pflanzen wurden rings um die Weizenfelder mit einem Abstand von 50 m ausgesetzt. Versuche über den Vizinismus des Roggens, die ich ausgeführt habe, auf deren Anordnung ich hier nicht eingehen kann, haben gezeigt, dass diese Entfernung für einzelne Pflanzen genügend ist, vorausgesetzt, dass Roggenfelder nicht in der Nähe sind. Sie waren auch wenigstens ein paar Kilometer, oft weiter von meinen Isolierungsfeldern entfernt.

Was nun die Abstammung der für die Isolierung benutzten Pflanzen betrifft, gehörte die Mehrzahl den Sorten Brattingsborgsroggen (eine dänische Landsorte) und Petkuser oder Individualauslesen dieser Sorten an. Die Züchtungsnummer dieser Individualauslesen ist in den folgenden Tabellen mit fetten Ziffern in der Kolumne der Abstammung angegeben. Einige Pflanzen gehören Individualauslesen zweiter Ordnung an. In diesem Falle ist sowohl P_1- als P_2-Abstammung angegeben. In geringer Anzahl sind auch Pflanzen der Sorten Wasa-, Johannis-, Schlaraffen- und Heinrich-Roggen, sowie auch einige Pflanzen einer schwedischen Landsorte aus der Provinz Uppland untersucht worden. Aus zwei Bastardierungen, nämlich Brattingsborg × Petkuser und Brattingsborg × Heinrich, sind recht viele Pflanzen der F_2 und F_3 für die Versuche benutzt worden.

Die Resultate meiner Versuche basieren auf einer Untersuchung von 242 Pflanzen und 114 Nachkommen dieser Pflanzen, in allem also auf 356 isolierten Pflanzen. Die Versuche sind zum Teil nur Populationsanalysen, die also nur das durchschnittliche Fertilitätsprozent einer Sorte oder Pedigree-Population angeben, zum Teil aber Erblichkeitsversuche, wo die Isolierung durch zwei oder mehrere Generationen fortgesetzt ist, also auch die Nachkommenschaft beurteilt worden ist.

Da es mir zweckmässig schien, die Populationsanalysen und die Erblichkeitsversuche gesondert zu behandeln, habe ich die Pflanzen der beiden Kategorien auch in verschiedenen Tabellen zusammengestellt. Die Populationsanalysen 1912—1913 und 1914—1915 habe ich wiederum gesondert gehalten, weil die Isolierungsmethode während der ersten zwei Jahre eine andere war als während der letzten.

2. Populationsanalysen.

Die Versuche 1912—1913.

Die Versuche 1912 und 1913 wurden, wie aus der Tabelle I hervorgeht, mit ziemlich heterogenem Material ausgeführt, und dies nicht ohne Absicht, weil ich die Fertilitätsverhältnisse mehrerer Sorten und mehrerer

Individualauslesen innerhalb der Sorten zu prüfen wünschte, um event. vorhandene Unterschiede festzustellen und Pflanzen von höherer Selbstfertilität zu finden. Da aber, wie oben erwähnt, infolge schwerer Beschädigung der Pergamintüten nur ein geringes Prozent der Isolierungen verwendbar wurde, ist das Resultat sehr fragmentarisch.

(Tabelle I siehe Seite 8.)

Für einen Vergleich des durchschnittlichen Kornansatzes bei den beiden benutzten Isolierungsmethoden können aber die Versuche etwas Interesse beanspruchen, speziell da räumliche Isolierungen früher nicht vorgenommen worden sind. Aus einem Vergleich der rechten und linken Seite der Tabelle I geht hervor, dass das Fertilitätsprozent schon bei Pergaminisolierung beträchtlich herabgesetzt wird, obgleich von allen Isolierungsmitteln Pergamin den Ähren die normalsten physiologischen Bedingungen bietet. Das gesamte Fertilitätsprozent der durch Pergamintüten isolierten Pflanzen war 1,6 %, das der frei abblühenden, aber effektiv räumlich isolierten Pflanzen war 9,3 %. In beiden Fällen gehört die Mehrzahl der Pflanzen dem Brattingsborgsroggen an, weshalb der Vergleich wohl als berechtigt angesehen werden muss. Des Vergleichs halber möchte ich hier auch einige Resultate anderer Forscher erwähnen. Rimpau fand für Schlanstedter Roggen bei Pergaminisolierung einzelner Ähren das Fertilitätsprozent 1,1; bei Isolierung mehrerer Ähren einer Pflanze fand er es etwas höher, nämlich 1,9 %. Das stimmt ja mit dem von mir für Brattingsborgsroggen mit demselben Isolierungsmittel erhaltenen Resultat ungefähr überein. Ulrich hat aber bei Untersuchung des Schlanstedter Roggens bei Pergaminisolierung das Fertilitätsprozent 5,02 für einzelne Ähren, 7,21 für mehrere Ähren einer Pflanze gefunden. Obgleich also Rimpau und Ulrich dieselbe Roggensorte untersucht haben und dasselbe Isolierungsmittel benutzt haben, sind ihre Resultate sehr verschieden. Es ist wohl aber wahrscheinlich, dass die atmosphärischen Verhältnisse, unter denen das Abblühen stattfindet, nicht ohne Bedeutung für die Höhe des Ansatzes sind. In den Versuchen von Ulrich erwiesen sich die Sorten Probsteier und Petkuser als geringer selbstfertil als der Schlanstedter Roggen, während eine Landsorte, Zwätzener Roggen, eine höhere Selbstfertilität, nämlich 8 % zeigte.

Die Nr. 12—16 der Tabelle I waren nicht ursprünglich für Isolierung bestimmt, sondern repräsentierten einzelne Pflanzen, die bei Beseitigung gewisser Elitebestände zurückgelassen wurden. Sie standen nur 30 m von Elitebeständen, die einen Umfang von 1 qm hatten, entfernt. Dieser Abstand zwischen einer isolierten Pflanze und einem noch so kleinen Bestande kann aber nicht als ausreichend angesehen werden, was ich auch durch andere Versuche bestätigt gefunden habe. Der durchschnittliche Kornansatz der nicht effektiv räumlich isolierten Pflanzen

Tabelle I.

Isolierung mit **Pergamin.**							**Räumliche** Isolierung.						
Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-prozent		Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-prozent	
1	Aus Petkuser Ind. **28**	177a — 12	206	0	—		12	Ped. **106** aus **9** (Petkuser)	76a — 13	459	73	Isolierung unsicher	15,9
2	Aus Petkuser Ind. **101** aus **2**	71d — 13	57	1	1,8		13	Aus Sehlaraffen Ind. **98**	68a — 13	296	82		27,7
3	Aus Petkuser Ind. **102** aus **3**	72a — 13	319	15	4,7		14	Aus Sehlaraffen Ind. **99**	69a — 13	208	98		47,1
4		133e — 12	162	3	1,9		15	Ped. **94** aus Wasa-Roggen	64a — 13	457	64		14,0
5		133f — 12	80	0	—		16	Aus Brattingsborg Ind. **123** aus **23**	93a — 13	247	65		26,3
6	Aus Brattingsborg Ind. **20**	169e — 12	296	0	—		17	Aus Brattingsborg Ind. **68** aus **22**	38a — 13	719	93		12,9
7	Aus Brattingsborg Ind. **22**	171c — 12	200	0	—		18	Aus Brattingsborg Ind. **69** aus **22**	39a — 13	364	18		4,9
8	Aus Brattingsborg Ind. **22**	171d — 12	251	5	2,0		19	Aus Brattingsborg Ind. **72** aus **24**	42a — 13	569	56		9,8
9	Aus Brattingsborg Ind. **23**	172c — 12	332	7	2,1		20	Aus Brattingsborg Ind. **77**	47a — 13	516	35		6,8
10	Aus Brattingsborg Ind. **23**	172d — 12	148	0	—								
11	Heinrich-Roggen	135d — 12	253	5	2,0								
		Summe:	2304	36	1,6			Summe sämtlicher Isolierungen:		3835	584		15,2
								Summe sicherer Isolierungen:		2168	202		9,3

ist auch im Verhältnis zu dem der effektiv isolierten nicht unbeträchtlich gesteigert. Die ersteren haben das Fertilitätsprozent 15,2, die letzteren 9,3.

Die Versuche 1914—1915.

Die während der Jahre 1914 und 1915 isolierten Pflanzen, deren Nachkommenschaft nicht untersucht worden ist, sind in Tabelle II zusammengestellt. Die rechte Kolumne enthält die räumlich isolierten Pflanzen, die linke die Glasisolierungen.

Für die ganz selbststerilen Pflanzen wurde im Jahre 1914 die Blütenzahl nicht exakt bestimmt. Die in der Tabelle II angegebene, approximative Blütenzahl ist so gefunden, dass ich die durchschnittliche Blütenzahl pro Ähre für diejenigen Pflanzen berechnete, die Kornansatz gezeigt hatten, und deren Blütenzahl also exakt ermittelt worden war. Mit dieser durchschnittlichen Blütenzahl, die für jede Sorte oder Individualauslese für sich berechnet wurde, wurde dann die Anzahl der Ähren der völlig selbststerilen Pflanzen multipliziert.

In bezug auf die Blütenzahl der durch Glas isolierten Pflanzen wurde die Korrektion vorgenommen, dass von der Blütenzahl jeder Ähre 8 Blüten subtrahiert wurden. Die Ursache dieser Korrektion war, dass die 4 untersten Ährchen fast durchgehend mit Watte umwickelt worden waren, weshalb sie ihre Blüten nicht öffnen konnten. Sie setzten niemals Körner an. Einige Ähren, die zur Kontrolle mit Faden umwickelt worden waren, so dass sie ihre Blüten nicht öffnen konnten, setzten auch kein einziges Korn an, obgleich der Versuch auch mit selbstfertilen Pflanzen ausgeführt wurde. Ulrich hat durch Umwickeln einiger Ähren mit fein auseinander gezogener Watte, die mit Raffiabast festgebunden wurde, das Öffnen der Blüten und also auch die gegenseitige Befruchtung der Blüten einer Ähre verhindert. Er erhielt bei den so behandelten Blüten keinen Kornansatz und schliesst hieraus, dass die einzelne Roggenblüte ganz selbststeril ist. Ob es so der Fall ist, oder ob die Blüten durch das Verhindern des Öffnens beschädigt werden, ist durch dieses Experiment kaum zu entscheiden; die letzte Alternative scheint mir eher die wahrscheinlichere zu sein. Gewiss ist aber, dass Blüten, die sich nicht öffnen können, auch nicht Körner ausbilden, weshalb sie bei Berechnung des Fertilitätsprozents einer Ähre nicht mitgenommen werden dürfen.

(Tabelle II siehe Seite 10—16.)

Aus der Kolumne der Abstammung in der Tabelle II geht hervor, dass die Isolierungen 1914—1915 grösstenteils innerhalb engerer Formenkreise ausgeführt sind, d. h. innerhalb Individualauslesebeständen aus Petkuser und Brattingsborg. Diese Individualauslesen sind so gezüchtet worden, dass schon die Nachkommenschaften der Elitepflanzen und später alle folgenden Generationen dieser Nachkommenschaften räumlich isoliert worden sind.

(Fortsetzung des Textes siehe Seite 17.)

Tabelle II.

Isolierung mit **Glasröhren.**						**Räumliche** Isolierung.					
Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitätsprozent	Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitätsprozent
21	Landroggen aus Uppland (Schweden)	479 — 15	153	8	5,2						
22		480 — 15	104	0	—						
23		481 — 15	220	10	4,5						
24		482 — 15	188	6	3,2						
25		483 — 15	361	20	5,5						
26		484 — 15	96	1	1,0						
		Summe:	1122	45	4,0						
27	Wasa-Roggen	400a — 14	493	0	—						
28		400b — 14	653	0	—						
29		400c — 14	261	0	—						
30		400d — 14	424	0	—						
		Summe:	1831	0	—						
31	Johannis-Roggen	402a — 14	384	2	0,5						
32		402b — 14	240	0	—						
		Summe:	624	2	0,3						
33	Petkuser aus Schönberg, unter dem Namen „Probsteier Roggen“ erhalten	399a — 14	378	0	—						
34		399b — 14	620	0	—						
35		399c — 14	832	0	—						
36		399d — 14	596	2	0,3						
37		399f — 14	678	1	0,2						
38		399g — 14	474	0	—						
39		399h — 14	560	4	0,7						

40	Petkuser Roggen aus Petkus	106 — 14	171	0	—						
41		107a — 14	228	0	—						
42		108 — 14	285	0	—						
43		109 — 14	264	9	3,4						
44		110b — 14	114	0	—						
45		111a — 14	114	0	—						
46		112 — 14	399	0	—						
47		116a — 14	448	4	0,9						
48		117a — 14	171	0	—	49		119 — 14	44	4	9,1
50		121 — 14	92	2	2,2						
51		123 — 14	240	1	0,4						
		Summe:	6664	23	0,3						
52	Individualauslese **3** aus Petkuser	1 — 15	445	14	3,1						
53		2 — 15	219	4	1,8						
54		3 — 15	348	15	4,3						
55		4 — 15	320	1	0,3	56		6 — 15	124	8	6,5
58		8 — 15	293	3	1,0	57		7 — 15	169	5	3,0
59		9 — 15	386	1	0,3						
60		10 — 15	296	0	—						
61		11 — 15	306	1	0,3						
62		12 — 15	231	8	3,5						
63		15 — 15	338	0	—						
64		16 — 15	58	0	—						
65		17 — 15	253	0	—						
66		20 — 15	161	5	3,1						
		Summe:	3654	52	1,4			Summe:	293	13	4,4
						67	Indiv. **102** aus **3**	257 — 15	172	3	1,7

Noch Tabelle II.

Isolierung mit **Glasröhren.**						**Räumliche** Isolierung.					
Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-prozent	Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-prozent
68		36a — 14	53	0	—						
69		37a — 14	477	0	—						
70		37b — 14	53	0	—						
71		38a — 14	106	0	—						
72		38b — 14	212	0	—						
73		39a — 14	106	0	—						
74		40 — 14	477	0	—						
75		41b — 14	53	0	—						
76		42 — 14	265	0	—						
77		43a — 14	212	0	—						
78	Indiv.	43b — 14	106	0	—						
79	**109** aus **11**,	44 — 14	53	0	—						
80	diese aus	45b — 14	212	0	—						
81	Petkuser	46 — 14	159	0	—						
82		47a — 14	318	0	—						
83		48 — 14	212	0	—						
84		50a — 14	159	0	—						
85		50b — 14	53	0	—						
86		51a — 14	53	0	—						
87		52a — 14	212	0	—						
88		52b — 14	212	0	—						
89		53 — 14	318	0	—						
90		54a — 14	53	0	—						
91		54b — 14	318	0	—						

92		55 b – 14	159	0	—	93		56 — 14	305	27	8,9
94		61 — 14	159	0	—						
95		63 — 14	106	0	—						
96		65 — 14	318	0	—						
97a		71 — 14	212	0	—						
97b		73 a — 14	106	0	—						
98		74 — 14	132	2	1,5						
99		75 a — 14	212	0	—						
100		77 a — 14	106	0	—						
101		77 b — 14	212	0	—						
102		78 — 14	477	0	—						
103		79 — 14	88	2	2,3						
104		80 b — 14	53	0	—						
105	Indiv.	81 a — 14	424	0	—						
106	**109** aus **11**,	81 b — 14	159	0	—						
107	diese aus	83 — 14	265	0	—						
108	Petkuser	84 a — 14	53	0	—						
109		84 b — 14	106	0	—						
110		85 b — 14	106	0	—						
111		86 a — 14	159	0	—						
112		87 — 14	106	0	—						
113		88 — 14	318	0	—						
114		89 — 14	159	0	—						
115		90 — 14	265	0	—	116		93 — 14	342	2	0,6
121		98 — 14	159	0	—	117		102 — 14	44	3	6,8
122		99 — 14	265	0	—	118		103 — 14	387	3	0,8
123		100 — 14	530	0	—	119		104 — 14	350	4	1,1
124		129 — 14	212	0	—	120		130 — 14	136	5	3,7
125		134 — 14	530	0	—						
126		135 — 14	159	0	—						
		Summe:	10768	4	0,04			Summe:	1564	44	2,8

Noch Tabelle II.

Isolierung mit **Glasröhren.**						**Räumliche** Isolierung.					
Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-prozent	Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-prozent
						127	Ind. *119* aus *19* (Brattingsborg)	171 — 15	258	11	4,3
128		1 a — 14	67	0	—						
129		3 — 14	536	0	—						
		4 b — 14	201	0	—						
130		5 — 14	385	1	0,3						
131		7 a — 14	536	0	—	132		8 — 14	548	37	6,8
134		12 b — 14	134	0	—	133		9 — 14	210	28	13,3
135		13 — 14	402	0	—						
136		14 a — 14	67	0	—						
137		14 b — 14	268	0	—						
138	Indiv. **23**	17 — 14	603	0	—						
139	aus	19 a — 14	330	4	1,2						
140	Brattingsborg	20 b — 14	670	0	—						
141		21 — 14	402	0	—						
142		22 a — 14	67	0	—						
143		22 b — 14	224	3	1,3						
144		23 — 14	268	0	—	145		24 — 14	437	18	4,1
147		26 — 14	637	1	0,2	146		25 — 14	770	55	7,1
148		27 — 14	335	0	—	149		29 — 14	406	23	5.7
150		31 — 14	536	0	—						
151		32 — 14	603	0	—						
152		33 — 14	201	0	—	153		35 — 14	375	10	2,7
		Summe:	7472	9	0,1			Summe:	2746	171	6,2
	Ind. **130** aus **25** (Brattingsborg)	155 — 14	40	1	2,5						

						154	F_2-Pflanzen der Bastard. Brattingsborg × Petkuser	237 — 14	127	16	12,6
						155		238 — 14	296	13	4,4
						156		240 — 14	564	27	4,8
						157		244 — 14	750	101	13,5
						158	F_3-Pflanzen der Kreuzung Brattingsborg × Petkuser 40aa	214 — 15	84	8	9,5
						159		216 — 15	190	15	7,9
						160		217 — 15	178	12	6,7
						161		218 — 15	264	6	2,3
						162	40ss	219 — 15	138	15	10,9
						163		220 — 15	236	10	4,2
						164		221 — 15	74	4	5,4
						165		223 — 15	452	26	5,8
						166	40bbbb	225 — 15	442	43	9,8
						167		226 — 15	428	67	15,7
						168		227 — 15	310	45	14,5
						169		228 — 15	439	47	10,7
						170	40z	229 — 15	357	24	6,7
								Summe:	5329	479	9,0
171	F_2-Pflanzen der Bastardierung Brattingsborg × Heinrich	218c — 14	179	1	0,6	177	F_2-Pflanzen der Bastardierung Brattingsborg × Heinrich	244 — 14	750	101	13,5
172		218d — 14	78	0	—	178		246 — 14	338	41	12,1
173		218e — 14	84	0	—	179		248 — 14	655	10	1,5
174		218g — 14	497	14	3,0	180		249 — 14	710	40	5,6
175		218i — 14	218	1	0,5	181		250 — 14	296	10	3,4 (Isolierung unsicher)
176		218j — 14	327	7	2,1	182		251 — 14	199	87	43,7 (Isolierung unsicher)
		Summe:	1383	23	1,6	183		252 — 14	428	33	7,7
						184		253 — 14	318	60	18,9
						185		255 — 14	398	120	30,2

Noch Tabelle II.

Isolierung mit **Glasröhren.**						**Räumliche** Isolierung.					
Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitätsprozent	Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitätsprozent
						186	F_3-Pflanzen der Bastard. Brattingsborg × Heinrich 42 s	230 — 15	188	4	2,1
						187		231 — 15	288	7	2,4
						188		232 — 15	90	3	3,3
						189		234 — 15	211	4	1,9
						190	F_3-Pflanzen der Bastard. Brattingsborg × Heinrich 42 hhh	235 — 15	168	11	6,5
						191		236 — 15	156	4	2,6
						192		238 — 15	368	36	9,8
							Summe sämtlicher Isolierungen:		5561	571	10,3
							Summe sicherer Isolierungen:		3922	261	6,7
						193	F_2-Pflanzen der Bastard. Heines Klosterroggen × Heinrich	256 — 14	272	126	Isolierung unsicher 46,3
						194		263 — 14	94	13	13,8
						195		264 — 14	375	29	7,7
						196		265 — 14	294	10	3,4
								Summe:	1035	178	17,2

Sie sind, da ausserdem während der zwei ersten Jahre alle von dem Durchschnittstypus des Bestandes abweichenden Pflanzen vor der Blüte entfernt worden sind, weniger variabel als die Ausgangssorten. Aber auch variablere Bestände als Petkuser und Brattingsborg sind untersucht worden, nämlich Bastardierungspopulationen aus Brattingsborg × Petkuser und Brattingsborg × Heinrich. Es ist ja zu erwarten, dass das durchschnittliche Fertilitätsprozent mit der genotypischen Zusammensetzung einer Population verändert werden muss, falls man verschiedene erbliche Grade der Fertilität hat. Wie schon oben erwähnt, hat Ulrich nicht unbeträchtliche Differenzen in bezug auf das Fertilitätsprozent der von ihm untersuchten Sorten gefunden.

Da aber die durchschnittliche Selbstfertilität der in Tabelle II aufgenommenen Sorten und Individualauslesen untersucht werden soll, sind auch einige Pflanzen jener Populationen mitzurechnen, die in Tabelle IV zu finden sind (weil nicht nur die Pflanzen, sondern auch ihre Nachkommenschaften untersucht worden sind). Da ich es nicht als nötig erachtet habe, diese Pflanzen sowohl in Tabelle II als Tabelle IV aufzunehmen, gebe ich statt dessen unten in Tabelle III eine übersichtliche Zusammenstellung der Summen der untersuchten Pflanzen aus den beiden Tabellen für die Populationen, von denen eine grössere Pflanzenzahl untersucht worden ist, von denen man also vermuten konnte, dass sie Differenzen in bezug auf die Selbstfertilität zeigen würden.

Ich habe diese Zusammenstellung so gemacht, dass man, ebenso wie in Tabelle II, auch die durch die verschiedenen Isolierungsmethoden hervorgerufenen Differenzen übersichtlich sieht. In der zweiten Kolumne ist die Nummer der Tabellen angegeben, aus denen die Zahlen genommen sind. Wer das Fertilitätsprozent der einzelnen Pflanzen zu wissen wünscht, kann dies in den hier angegebenen Tabellen finden.

(Tabelle III siehe Seite 18.)

Das durchschnittliche Fertilitätsprozent der Sorten und Populationen ist nicht hoch. Es ist, wie aus der Summa summarum der Tabelle III hervorgeht, für die Glasisolierungen rund 1 %, für die räumlichen Isolierungen 7 %. Es scheint aber, als ob die weiteren Variationskreise, nämlich die Bastardierungen Brattingsborg × Petkus und Brattingsborg × Heinrich, eine höhere durchschnittliche Selbstfertilität als die engeren Variationskreise (Petkuser, Individualauslesen **3, 109** und **23**) zeigen sollten. Eine Differenz in dieser Richtung tritt sowohl bei den Glas- als räumlichen Isolierungen hervor. Das durchschnittliche Fertilitätsprozent bei Glasisolierung ist für die beiden Bastardierungen 2,6 %, für Petkuser und die Individualauslesen 0,5 %; die räumliche Isolierung ergibt für die ersteren 7,7 %, für die letzteren 3,8 %. Ob aber dies mehr als eine Zufälligkeit ist, ist wohl nicht mit Sicherheit zu entscheiden, aber die ziemlich grosse Anzahl der

untersuchten Pflanzen scheint dafür zu sprechen, dass die Differenz eine genotypisch bedingte ist.

Tabelle III.

Sorte	Nummer der Tabelle, aus der die Zahlen genommen sind	Isolierung mit Glas. Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-prozent	Räumliche Isolierung. Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-prozent
Landroggen aus Uppland	Tabelle II	1 122	45	4,0			
Wasa-Roggen	Tabelle II	1 831	0	—			
Johannis-Roggen	Tabelle II	624	2				
	Nr. 197 d. Tab. IV	406	4				
	Summe:	1 030	6	0,6			
Petkuser	Tabelle II	6 664	23		44	4	
	Nr. 199—202 d. Tab. IV	1 510	26		114	1	
	Summe:	8 174	49	0,6	158	5	3,2
Indiv. 3 aus Petkuser	Tabelle II	3 654	52	1,4	293	13	4,4
Indiv. 109 aus 11 aus Petkuser	Tabelle II	10 768	4		1 564	44	
	Nr. 204—216 d. Tab. IV	1 709	52		1 086	28	
	Summe:	12 477	56	0,4	2 650	72	2,7
Indiv. 23 aus Brattingsborg	Tabelle II	7 472	9		2 746	171	
	Nr. 223—228 d. Tab. IV	450	11		1 709	26	
	Summe:	7 922	20	0,3	4 455	197	4,4
Brattingsborg × Petkuser	Tabelle II				5 329	479	
	Nr. 232—234 d. Tab. IV				1 092	61	
	Summe:				6 421	540	8,4
Brattingsborg × Heinrich	Tabelle II	1 383	23		3 922	261	
	Nr. 235—239 d. Tab IV	1 318	47				
	Summe:	2 701	70	2,6	3 922	261	6,7
Summa summarum aller Sorten:		38 911	298	0,8	17 899	1088	6,8

Zwischen den Individualauslesen scheinen keine sicheren Differenzen zu bestehen und ebensowenig zwischen diesen und Petkuser. Johannisroggen hat ganz dieselbe Selbstfertilität wie Petkuser, ist aber nur unzureichend untersucht. Landroggen aus Uppland hat ein auffallend hohes Fertilitätsprozent, sogar höher als das der oben erwähnten Bastardierungen. Nur 6 Pflanzen dieser Sorte sind indessen untersucht. Von Wasaroggen waren 4 untersuchte Pflanzen alle ganz selbststeril.

Von allen Populationen ist Individualauslese **109** aus Petkuser am genauesten untersucht worden. 64 Pflanzen mit zusammen 12477 Blüten sind mit Glas, 9 Pflanzen mit 2650 Blüten räumlich isoliert. Das Fertilitätsprozent ist bei der Glasisolierung nur 0,4 %, bei der räumlichen Isolierung nur 2,7 %. Das Feststellen dieser geringen durchschnittlichen Selbstfertilität der Population ist deshalb von Interesse, weil zwei Pflanzen derselben stark selbstfertile Nachkommen geliefert haben (Nr. 205 und 209 der Tabelle IV; sie werden unten weiter behandelt), also selbstfertile Rassen repräsentieren. Die selbstfertilen Pflanzen der Population müssen indessen selten sein, da unter 73 untersuchten Pflanzen nur 2 selbstfertil gewesen sind, also nur 2,7 %.

Die Individualauslese **109** ist infolge der grossen Anzahl der untersuchten Pflanzen auch für einen Vergleich zwischen den beiden verwendeten Isolierungsmethoden sehr geeignet. Von den 64 mit Glasröhren isolierten Pflanzen setzten nicht weniger als 52 kein einziges Korn an, während alle räumlich isolierten Pflanzen Ansatz zeigten. Wie oben erwähnt, war das Fertilitätsprozent der Glasisolierungen 0,4, das der räumlichen Isolierungen 2,7, das letztere also fast siebenmal höher als das erstere.

Es ist deshalb nicht wahrscheinlich, dass alle Pflanzen, die keine Körner bildeten, ganz selbststeril gewesen sind. Der Prozentsatz ist nur durch das Isolierungsmittel so stark herabgesetzt, dass unter der gegebenen Anzahl der Blüten kein einziges Korn auftritt.

Die vollkommene Selbststerilität ist gewiss bei Roggen selten, wie ein Blick auf die räumlich isolierten Pflanzen der Tabelle II (rechte Seite der Tabelle) zeigt. Keine einzige der 46 Pflanzen ist vollkommen selbststeril. Die durchschnittliche Selbstfertilität aller Pflanzen der Tabelle III ist 6,8 %. Da Vizinismus ausgeschlossen gewesen ist (die unsicheren Isolierungen Nr. 181—185 und 193—196 sind nicht mitgerechnet), darf dieser Wert der ungefähre Ausdruck der Selbstfertilität des Roggens unter normalem Abblühen sein. Für die Pflanzen der Tabelle I (S. 8) war sie etwas höher, nämlich 9,3 %. In diesem Falle waren aber nur wenige Pflanzen untersucht. Das durchschnittliche Fertilitätsprozent bei Glasisolierung ist, wie Tabelle III angibt, 0,8 %. Rimpau hat bei Glasisolierung des Schlanstedter Roggens 0,9 % gefunden, Ulrich bei Zwätzener Roggen 0,96 %.[1]) Sämtliche ausgeführte Versuche stimmen also darin überein, dass man bei Glasisolierung einen Kornansatz von ungefähr 1 % erhält. Oben habe ich erwähnt, dass ich bei Pergaminisolierung 1,6 % fand. Rimpau fand 1,1 % für einzelne Ähren, 1,9 % für mehrere Ähren zusammen isoliert. Sowohl meine als

[1]) Diese Versuche beziehen sich auf Isolierungen einzelner Ähren. Für zwei oder mehrere Ähren fand Rimpau ein höheres, Ulrich ein niedrigeres Prozent.

die Rimpauschen Versuche dieser Art umfassen nur wenige Pflanzen. Den besten Ausdruck des durchschnittlichen Kornansatzes bei Pergaminisolierung erhält man durch die umfassenden Versuche von Ulrich. Er fand durchschnittlich für sämtliche vier untersuchten Sorten das Fertilitätsprozent 3,1 bei Isolierung einzelner Ähren, 5,1 bei Isolierung zweier oder mehrerer Ähren einer Pflanze. Der Kornansatz wird also sowohl durch Pergamin- als durch Glasisolierung gegenüber den räumlich isolierten Pflanzen herabgesetzt, bei Glasisolierung jedoch beträchtlich stärker als bei Pergaminisolierung. Der Ansatz kann wohl rund als 7:4:1 für die drei betreffenden Isolierungsmethoden gesetzt werden. Diese Zahlen geben auch das ungefähre Fertilitätsprozent des Roggens als Art an, da sie Durchschnittswerte mehrerer Sorten und Populationen sind. Für verschiedene Sorten und Populationen fallen sie aber etwas verschieden aus, wie sowohl Ulrichs als meine eigene oben referierten Versuche zeigen.

3. Erblichkeitsversuche.

Fast alle Forscher, die mit Isolierungsversuchen des Roggens gearbeitet haben, haben einzelne Pflanzen gefunden, die einen auffallend hohen Prozentsatz an Körnern angesetzt haben. Schon Rimpau fand z. B. eine Pflanze, die auf 54 Blüten 10 Körner hatte, also das Fertilitätsprozent 18,5 zeigte. Ulrich hat Pflanzen mit einem noch höheren Fertilitätsprozent gefunden, nämlich 32,35, 21,48, 19,78 und 18,22 %.

Die Frage entsteht nun, ob diese Pflanzen nur extreme Modifikanten selbststeriler Rassen sind, oder ob sie vielleicht erblich konstante Biotypen sind. Weiter verfolgt ist aber die Nachkommenschaft dergleichen Pflanzen nicht. Zwar liegt eine Mitteilung von Giltay vor, dass er eine selbstfertile Rasse aus Schlanstedter Roggen gezüchtet haben soll. Die Erwähnung ist aber nur sehr summarisch in einem Aufsatz anderen Inhalts gemacht. Er sagt hier: „Ich habe dann auch aus diesem Schlanstedter Roggen eine Rasse züchten können, welche in viel höherem Grade als alle anderen mir bekannten Roggenarten die Eigentümlichkeit besitzt, um auch nach Selbstbestäubung Frucht zu tragen. Ich nenne diese Spielart denn auch „sich selbst befruchtenden Roggen". — Das Fertilitätsprozent dieser Rasse wird aber nicht angegeben, weshalb man über den Grad der Selbstfertilität keine Aufklärung erhält.

Um nun die Erblichkeitsverhältnisse sowohl der selbststerilen als einiger von mir gefundenen hochgradig selbstfertilen Pflanzen zu ermitteln, habe ich von mehreren Pflanzen die Nachkommenschaften aufgezogen. In den Tabellen IV und V sind diese Versuche zusammengestellt, in Tabelle IV die Isolierungen zweier Generationen, in Tabelle V einige während 3 oder 4 Jahren fortgesetzte Isolierungsversuche. Mit

I_1, I_2, I_3 und I_4 bezeichne ich die Anzahl der Isolierungen, die eine Pflanze durchgemacht hat. Da ich auch die Methode der Isolierung habe veranschaulichen wollen, ist dies hier in der Weise geschehen, dass ich die Glasisolierungen mit gewöhnlichem Druck, die Pergaminisolierungen mit kursivierten, die räumlichen Isolierungen mit fettem Druck ausgezeichnet habe.

(Tabelle IV siehe Seite 22—25.)

Selbststerile Rassen.

Ein Überblick der Tabelle IV zeigt sogleich, dass die selbststerilen[1]) Pflanzen gewöhnlich nur selbststerile Nachkommen geben. Das Fertilitätsprozent der selbststerilen Rassen schwankt innerhalb der Grenzen 0—5 %; selten wird die angegebene Plusgrenze überschritten. Wie schön eine extreme Selbststerilität vererbt wird, zeigen die ziemlich grossen Nachkommenschaften der Nrn. 224 und 228. Die Mutterpflanze der ersten Nummer hat das Fertilitätsprozent 1,9, bei ihren 5 Nachkommen schwankt es zwischen 0,1—2,9 % und ist durchschnittlich 1,3 %. Die Mutterpflanze der Nr. 228 hat das Fertilitätsprozent 1,3. Ihre 9 Nachkommen haben eine Fertilität, die zwischen 0,3—2,8 % schwankt und durchschnittlich 1,2 % ist. Es macht also keine Schwierigkeit, bei dem Roggen stark selbststerile Rassen heranzuzüchten, was ja selbstverständlich ist, da schon das durchschnittliche Fertilitätsprozent des Roggens kaum mehr als 5 % beträgt.

Extreme Plusmodifikanten selbststeriler Rassen.

Wie oben erwähnt, findet man aber bei Populationsanalysen des Roggens einzelne Pflanzen, die ein hohes oder ziemlich hohes Fertilitätsprozent zeigen. Dass diese Pflanzen nicht immer erblich selbstfertile Biotypen sind, sondern oft nur extreme Plusmodifikanten selbststeriler Biotypen, zeigen einige Deszendenzen dergleichen Pflanzen aus meinen Versuchen. Am schlagendsten wird dies wohl durch Nr. 206 (Tabelle IV) demonstriert. Die Mutterpflanze hat das ziemlich hohe Fertilitätsprozent 14,8. Fünf Nachkommen sind untersucht worden. Sie sind aber alle ganz extrem selbststeril. Zwei Pflanzen haben kein einziges Korn angesetzt, das höchste Fertilitätsprozent ist 1,1, das durchschnittliche aller Tochterpflanzen 0,5 %. Die Nachkommenschaft zeigt also, dass der hohe Kornansatz der Mutterpflanze nur als eine extreme Plusmodifikation einer genotypisch selbststerilen Pflanze betrachtet werden kann. Es ist auch nicht ohne Interesse

(Fortsetzung des Textes siehe Seite 26.)

[1]) Mit „selbststerilen“ Pflanzen meine ich im folgenden immer solche, die ein so niedriges Fertilitätsprozent haben, wie es durchschnittlich in Roggenpopulationen gefunden wird. Pflanzen, die keinen Ansatz zeigen, werden „ganz selbststeril“ genannt

Tabelle IV.

Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze	I_1				I_2			
		Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitätsprozent	Feldnummer der Pflanze	Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitätsprozent
197	Johannisroggen	401 a — 14	406	4	1,0	**187 — 15**	**114**	**0**	—
198		*131* b — *12*	*278*	*1*	*0,4*	**28 — 13**	**873**	**15**	**1,7**
199		399 e — 14	738	13	1,8	**184 — 15**	**51**	**0**	—
						108 — 15	587	28	4,8
200		115 — 14	195	11	5,6	110 — 15	288	0	—
						111 — 15	842	71	8,4
201		**118 — 14**	**114**	**1**	**0,9**	126 — 15	524	5	1,0
202		122 — 14	577	2	0,3	127 a — 15	315	4	1,3
						127 b — 15	344	2	0,6
203	Aus Petkuser Indiv. **1**	32 — 13	**206**	**44**	**21,4**				
			84	*2*	*2,4*	**182 — 14**	**594**	**9**	**1,5**
204		49 b — 14	174	3	1,7	**148 — 15**	**104**	**16**	**15,4**
						92 — 15	288	171	59,4
						94 — 15	76	32	42,1
205	Indiv. **109** aus **11**	**57 — 14**	**560**	**22**	**3,9**	95 — 15	509	240	47,2
						96 — 15	439	245	55,8
						97 — 15	190	0	—
						98 — 15	610	3	0,5
206		64 — 14	196	29	14,8	99 — 15	254	2	0,8
						100 — 15	176	2	1,1
						101 — 15	248	0	—

207			68 — 14	494	3	0,6	154 — 15	228	6	2,6
208			69 — 14	32	3	9,4	155 — 15	288	9	3,0
							102 — 15	368	6	1,6
							103 — 15	357	1	0,3
209			72 — 14	212	5	2,4	104 — 15	210	0	—
							105 — 15	330	162	49,1
							106 — 15	152	2	1,3
210	Aus	Indiv. 109	73 a — 14	73	1	1,4	119 — 15	183	1	0,6
211	Petkuser	aus 11	76 — 14	432	6	1,4	158 — 15	42	4	3,1
212			80 a — 14	318	1	0,3	121 — 15	326	23	7,1
213			85 a — 14	68	2	2,9	122 a — 15	244	4	1,6
							122 b — 15	549	3	0,6
214			86 b — 14	58	2	3,4	123 a — 15	607	9	1,5
							123 b — 15	864	6	0,7
215			91 — 14	184	1	0,5	124 — 15	146	1	0,7
216			105 — 14	94	2	2,1	125 — 15	916	14	1,5
217		18	*37 a — 13*	*93*	*5*	*5,4*	183 — 14	1062	19	1,8
218		119 aus 19	139 — 14	56	3	5,4	171 — 15	258	11	4,3
219			*170 b — 12*	*54*	*1*	*1,9*	19 — 13	333	24	7,3
								233	*1*	*0,4*
220	Aus Brattings-borgsroggen	21	*170 c — 12*	*210*	*22*	*10,5*	*20 a — 13*	*87*	*3*	*3,4*
							20 c — 13	*76*	*13*	*17,1*
221			*171 b — 12*	*158*	*22*	*13,9*	21 — 13	104	0	—
222			*172 a — 12*	*290*	*5*	*1,7*	23 — 13	480	1	0,2
223		23	4 b — 14	80	2	2,5	112 — 15	587	38	6,5
							113 — 15	519	6	1,2

Noch Tabelle IV.

Nr. in den Tabellen	Abstammung der Pflanze		I_1 Feldnummer der Pflanze	I_1 Anzahl der Blüten	I_1 Anzahl der Körner	I_1 Fertilitäts-prozent	I_2 Feldnummer der Pflanze	I_2 Anzahl der Blüten	I_2 Anzahl der Körner	I_2 Fertilitäts-prozent
							87 — 15	633	9	1,4
							89 — 15	222	4	1,8
224			**10 — 14**	**566**	**11**	**1,9**	90 — 15	592	4	0,7
							91 — 15	709	1	0,1
							134 — 15	**170**	**5**	**2,9**
225			11 — 14	216	1	0,5	115 — 15	451	2	0,4
226			15 — 14	92	2	2,2	116a — 15	329	7	2,1
							116b — 15	279	3	1,1
227	Aus Brattingsborgsroggen	23	19b — 14	62	6	9,7	**138 — 15**	**52**	**6**	**11,5**
							52 — 15	573	3	0,5
							56 — 15	780	2	0,3
							57 — 15	50	1	2,0
							59 — 15	268	3	1,1
228			**28 — 14**	**1143**	**15**	**1,3**	60 — 15	618	17	2,8
							62 — 15	596	7	1,2
							63 — 15	1142	15	1,3
							64 — 15	823	18	2,2
							65 — 15	308	2	0,7
229		24	*173b — 12*	*212*	*16*	*7,6*	*25 — 13*	*168*	*2*	*1,2*

230	Aus Brattingsborgsroggen	244 aus 74	155 — 14	40	1	2,5	130 — 15	173	4	2,3
231		244 „ 74	**346 — 14**	**293**	**88**	**30,0**	**240 — 15**	**56**	**11**	**19,6**
232			**236 — 14**	**246**	**4**	**1,6**	475 — 15	516	2	0,4
233			**243 — 14**	**163**	**2**	**1,2**	476 — 15	423	41	9,7
							67 — 15	827	4	0,5
							68 — 15	512	1	0,2
	Aus der Bastardiernng Brattingsborg × Petkuser						69 — 15	549	25	4,6
							70 — 15	1017	30	2,9
234			**245 — 14**	**683**	**55**	**8,1**	71 — 15	185	7	3,8
							72 — 15	118	5	4,2
							74 — 15	624	13	2,1
							76 — 15	648	53	8,2
235			218 a — 14	273	3	1,1	**190 — 15**	**50**	**1**	**2,0**
236			218 b — 14	228	14	6,1	**191 — 15**	**58**	**1**	**1,7**
237	Aus der Bastardierung Brattingsborg × Heinrich		218 f — 14	nicht berechnet	7	—	**193 — 15**	**154**	**15**	**9,7**
238			218 h — 14	341	6	1,8	**195 — 15**	**48**	**20**	**41,7**
239			247 — 14	376	17	4,5	**199 — 15**	**40**	**14**	**35,0**

zu sehen, wie die Körner auf die Ähren verteilt sind. Die Pflanze hatte vier Ähren mit folgender Blüten- und Kornanzahl:

Ähre 1	64	Blüten,	4	Körner,
„ 2	52	„	1	Korn,
„ 3	56	„	1	„
„ 4	56	„	20	Körner.

Es ist also nur eine Ähre, die das hohe Fertilitätsprozent verursacht.

Ähnliche Beobachtungen, nämlich, dass zufällig eine Ähre in bezug auf den Ansatz von den anderen beträchtlich abweichen kann, habe ich nicht selten gemacht. Den extremsten Fall möchte ich auch hier erwähnen. Von einer Pflanze wurden 12 Ähren untersucht, von denen die Blüten- und Kornanzahl die folgenden waren:

Ähre	1	58	Blüten,	keine	Körner,	Ähre	7	54	Blüten,	keine	Körner.
„	2	66	„	„	„	„	8	64	„	„	„
„	3	62	„	„	„	„	9	66	„	13	„
„	4	52	„	„	„	„	10	70	„	keine	„
„	5	60	„	„	„	„	11	60	„	„	„
„	6	64	„	„	„	„	12	62	„	„	„

Von den 12 Ähren sind also 11 mit zusammen 672 Blüten ganz selbststeril, während eine auf 66 Blüten nicht weniger als 13 Körner ergibt, also 19,7 % Körner. Die durchschnittliche Fertilität der Pflanze wird jedoch niedrig, nur 1,8 %. Je mehr Ähren einer Pflanze untersucht werden können, desto besser werden dergleiche Schwankungen ausgeglichen.

Pflanzen, die wie Nr. 206 einen ziemlich guten Kornansatz geben, deren Nachkommenschaft aber stark selbststeril ist, finden wir unter Nr. 203, 208, 221, 229 und 236 der Tabelle IV. Die Differenz in bezug auf den Kornansatz, zwischen Mutter- und Tochterpflanzen ist nur bei Nr. 203 grösser als bei Nr. 206. Nr. 203 ist eine räumlich isolierte Pflanze, von der aber eine Ähre mit Pergamin isoliert worden ist. Diese Ähre zeigt 2,4 % Körner, also einen Ansatz fast wie den der Tochterpflanze, während die frei abblühenden Ähren das Fertilitätsprozent 21,4 zeigen. Die Vermutung liegt auf der Hand, dass die freien Ähren nicht ganz vor Vizinismus geschützt worden sind. Die Pflanze stand aber derartig isoliert, dass sie von allen Roggenbeständen oder Roggenfeldern, die unter Berücksichtigung auch der Windrichtung pollinierend gewirkt haben könnten, mindestens fünf Kilometer entfernt war. In der Tabelle V ist auch unter Nr. 242 eine Pflanze zu sehen, die das hohe Fertilitätsprozent 22,9 zeigt, deren Nachkommenschaft in I_2 und I_3 aber nicht über die normale Fertilität des Roggens hinausgeht.

Es ist nach dem Mitgeteilten klar, dass Pflanzen, die ein relativ hohes Fertilitätsprozent zeigen (10—20 %), jedoch nicht erbliche Biotypen von höherer Selbstfertilität zu sein brauchen. Dass aber andererseits erblich selbstfertile Biotypen unter den Roggenpflanzen zu finden sind, haben meine Erblichkeitsversuche auch gezeigt.

Halbfertile Rassen.

Zunächst möchte ich auf einige Nummern hinzeigen, die für eine Vererbung einer höheren Selbstfertilität als die normale des Roggens sprechen, wenn auch entweder die Steigerung des Fertilitätsprozents nicht besonders gross ist, oder die Zahl der Nachkommen zu gering ist, um sichere Schlüsse zuzulassen.

Bei Nr. 218 befinden sich sowohl I_1- als I_2-Pflanzen nur noch an der Plusgrenze der durchschnittlichen Fertilität des Roggens. Dasselbe gilt auch für die I_1-Pflanze der Nr. 200 und für zwei ihrer I_2-Nachkommen, während eine dritte I_2-Pflanze ganz selbststeril ist. Bei Nr. 220 zeigt die I_1-Pflanze eine nicht unbeträchtlich gesteigerte Selbstfertilität von 10,5 %. Eine der Tochterpflanzen hat ein noch höheres Fertilitätsprozent, nämlich 17,1 %, während eine andere nur eine „normale“ Fertilität von 3,4 % zeigt. Eine Selbstfertilität von ungefähr 10 % sowohl der I_1- als I_2-Pflanze zeigt Nr. 227. Noch höher ist sie für Nr. 231, sowohl für die I_1-Pflanze als für ihre I_2-Tochterpflanze, nämlich für die erstere 30, für die letztere 19,6 %.

Wenn auch die erwähnten Isolierungen dafür zu sprechen scheinen, dass eine hohe Selbstfertilität erblich sein kann, können sie aber nicht als bindende Beweise betrachtet werden. Auch ist das Fertilitätsprozent nicht besonders hoch, für die Mehrzahl der Pflanzen kaum höher als das extreme Fertilitätsprozent modifikativer Natur für einige oben behandelte selbststerile Pflanzen. Im Gegensatz zu den unten behandelten hochfertilen Rassen können die eben erwähnten halbfertil genannt werden.

Selbstfertile und hochfertile Rassen.

Den entscheidenden Beweis dafür, dass man innerhalb des Roggens einzelne in hohem Grade selbstfertile Pflanzen hat, aus denen selbstfertile Rassen herangezüchtet werden können, habe ich aber auch erbringen können. In drei Fällen habe ich mit Sicherheit derartige Biotypen isolieren können. Auch eine vierte Pflanze scheint allem Anschein nach dieser Kategorie zuzugehören. Ich werde die vier Rassen im folgenden etwas ausführlicher behandeln, als dies für die bis jetzt erwähnten Rassen geschehen ist, teils weil sie genauer untersucht sind, teils weil sie zu der Aufklärung auch anderer Fragen als der des Fertilitätsprozents beitragen können.

Tabelle V. J_3- und J_4-Isolierungen.

Nummer in den Tabellen	Abstammung der I_1-Pflanze	I_1 Feldnummer der Pflanze	I_1 Anzahl der Blüten	I_1 Anzahl der Körner	I_1 Fertilitätsprozent	I_2 Feldnummer der Pflanze	I_2 Anzahl der Blüten	I_2 Anzahl der Körner	I_2 Fertilitätsprozent	I_3 Feldnummer der Pflanze	I_3 Anzahl der Blüten	I_3 Anzahl der Körner	I_3 Fertilitätsprozent	I_4 Feldnummer der Pflanze	I_4 Anzahl der Blüten	I_4 Anzahl der Körner	I_4 Fertilitätsprozent
										170 — 14	50	17	34,0				
										171 — 14	328	38	11,6				
										172 — 14	376	55	14,6	**178 — 15**	**180**	**62**	**34,4**
										173 — 14	176	28	15,9	**179 — 15**	**38**	**26**	**68,4**
										175 — 14	**10**	**1**	**10,0**				
240	Indiv. 29 aus Petkuser	*178a — 12*	*250*	*1*	*0,4*	27 — 13	**317**	**253**	**79,8**	**177 — 14**	**189**	**99**	**52,4**	*2939a — 15*	*58*	*43*	*74,1*
							54	*22*	*40,7*					32 — 15	70	35	50,0
														36 — 15	36	23	63,9
										178 — 14	**213**	**126**	**59,2**	38 — 15	68	20	29,4
														39 — 15	92	30	32,6
														44 — 15	97	25	25,8
										179 — 14	**100**	**68**	**68,0**	45 — 15	91	26	28,6
														49 — 15	192	28	14,6
										166 — 14	174	27	15,5				
						18a — 13	*58*	*25*	*43,1*	167 — 14	240	48	20,0				
										189 — 14	**68**	**8**	**11,8**				
241	Indiv. 21 aus Brattingsborg	*170a — 12*	*273*	*12*	*4,4*									77 — 15	603	4	0,7
						18b — 13	*174*	*2*	*1,1*	**180 — 14**	**659**	**33**	**5,0**	79 — 15	208	1	0,5
						18c — 13	*126*	*2*	*1,6*					84 — 15	146	0	—
						18d — 13	*60*	*0*	—								
242	Indiv. 73 aus 25, diese aus Brattingsborg	**43a — 13**	**685**	**157**	**22,9**	160 — 14	761	5	0,7	172 — 15	146	8	5,5				
						161 — 14	466	14	3,0								

Die Pflanze 178a—12 und ihre Nachkommenschaft (selbstfertile Rasse I).

I_1.

Die Isolierung der Pflanze 178a—12 (Tabelle V, Nr. 240), die eine Pergaminisolierung war, ergab eine starke Selbststerilität, indem das Fertilitätsprozent nur 0,4 war. Sie war also stärker selbststeril als es die Sorte durchschnittlich ist, aus der sie abstammte. nämlich Petkuser. Die Pflanze gehörte nämlich einem Elitebestand dieser Sorte an. Für Petkuser gibt Ulrich bei Pergaminisolierung die durchschnittliche Fertilität 1,3 % an. Bei der Isolierung von 178a—12 wurde auf drei Ähren mit zusammen 250 Blüten nur ein einziges Korn erhalten.

Die Pflanze wurde wegen ihres sehr charakteristischen Phänotypus ausgewählt. Die Halme waren kurz, sehr steif und ihre Länge sehr ausgeglichen. Die Ähren waren mittellang, kaum so breit als normale Petkuser-Ähren.

Das einzige aus 178a—12 erhaltene Korn wurde für räumliche Isolierung ausgelegt. Die erhaltene Pflanze, 27—13, zeigte alle charakteristischen Eigenschaften der Mutterpflanze, die also durch die Isolierung konstant erhalten worden sind. Hier möchte ich auch erwähnen, dass in den Beständen, die aus dieser Pflanze unter räumlicher Bestandisolierung 1914 und 1915 aufgezogen worden sind, alle Pflanzen, die mehrere Tausende betrugen, die oben angegebenen, charakteristischen Merkmale zeigten. Die Bestände repräsentierten einen sehr ausgeprägten Phänotypus, wie man ihn sonst bei Roggensorten nie zu sehen pflegt. Es ist deshalb kaum zu bezweifeln, dass die Ausgangspflanze in einem grossen Teil ihrer Eigenschaften homozygot war, welche Eigenschaften also durch die Isolierung konstante Rasseneigenschaften wurden.

I_2.

Die Pflanze 27—13 war räumlich isoliert. Sie stand 20 m entfernt, aber in der Windrichtung von einem kleinen Bestand, der nur 20 sehr winzige Pflanzen hatte. Eine Bestäubung von diesen Pflanzen war kaum ganz ausgeschlossen. Da der Kornansatz für eine isolierte Pflanze ganz ausserordentlich hoch wurde, glaubte ich anfangs auch, dass Vizinismus stattgefunden hatte, wenn mir auch der Ansatz gar zu gross erschien, um durch Vizinismus eines, wie ich oben angegeben habe, so kleinen Bestandes genügend erklärt zu werden. Auch war der Ansatz in einer Ähre, die mit einer Pergamintüte isoliert worden war, sehr gut. Die Nachkommenschaft zeigte aber, wie oben erwähnt, die Charaktere der Mutterpflanze so ausgeprägt, dass von Vizinismus keine Rede sein kann. Vizinisten hätten sich sogleich durch Differenzen der Halmlänge der Nachkommen zeigen müssen, da die Pflanze 27—13 ebenso wie ihre Mutterpflanze auffallend kurzhalmig war. Die Nachkommenschaft war aber konstant kurzhalmig.

Die Pflanze hatte 6 kräftige Ähren mit der in folgender Übersicht angegebenen Anzahl der Blüten und Körner.

Nummer der Ähre		Anzahl der Blüten	Anzahl der Körner	Fertilitäts-Prozent
Räumliche Isolierung	1	64	58	90,6
	2	60	45	75,0
	3	70	64	91,4
	4	64	56	87,5
	5	59	30	50,8
Pergaminisolierung	6	54	22	40,7
Summe sämtlicher Ähren:		371	275	74,1
Summe der räumlich isol. Ähren:		317	253	79,8

Die Selbstfertilität der Pflanze ist also durchschnittlich 74,8 %, für die räumlich isolierten Ähren 79,8 %; einzelne Ähren zeigen sogar mehr als 90 % Körner. Der Ansatz ist also für diese Pflanze bei Isolierung ebenso gut wie bei fremdbestäubten Pflanzen eines Bestandes von Petkuser Roggen, der von Ulrich auf 80 % gesetzt wird.

Ein Vergleich der räumlich isolierten Ähren und der durch Pergamin eingeschlossenen Ähren zeigt auch, dass der Ansatz bei Anwendung des letzten Isolierungsmittels herabgesetzt wird. Das zeigten ja auch die oben diskutierten Populationsanalysen (S. 20). Hier wird aber ein Vergleich um so sicherer, als die verschiedenen Isolierungsmethoden an ein und derselben Pflanze gebraucht sind, und ausserdem an einer Pflanze, die hochfertil ist, so dass zufällige Schwankungen, die auf genotypischer Ungleichheit oder geringer Kornanzahl beruhen können, hier fast ausgeschlossen sind. Es zeigt sich, dass der Ansatz bei Pergaminschluss fast genau auf die Hälfte herabgesetzt wird. Das stimmt sehr gut mit dem oben erhaltenen Resultat überein.

Von den 275 Körnern der Pflanze wurden 10 für fortgesetzte Isolierung der Nachkommenschaft ausgelegt, während die Reste der Körner zusammen ausgesät wurden, um einen Bestand zu bilden, wo die Pflanzen sich gegenseitig kreuzen konnten. Die Körner waren ziemlich gross, aber nicht voll ausgebildet, sondern ziemlich verschrumpft. Von den 10 separat ausgelegten Körnern erhielt ich 8 Pflanzen. Die Keimfähigkeit war also durch die zweimalige Isolierung wohl herabgesetzt worden, nicht aber beträchtlich. Von den 8 Pflanzen waren 3 kräftig, 2 mittelkräftig, 3 schwach. Die Vitalität der Pflanzen war offenbar herabgesetzt.

I_3.

Das Resultat der I_3-Isolierung ist in Tabelle V zu sehen. Sie wurde bei 4 Pflanzen mit Glas ausgeführt, während 4 Pflanzen effektiv

räumlich isoliert wurden. Der grosse Unterschied zwischen den beiden Isolierungsmethoden fällt sogleich in die Augen. Während die vier mit Glas isolierten Pflanzen (170—173) zusammen auf 930 Blüten 138 Körner, also 14,8 % Körner geben, zeigen die räumlich isolierten Pflanzen auf 512 Blüten 294 Körner, also das Fertilitätsprozent 57,4. Der Ansatz ist also bei räumlicher Isolierung viermal grösser als bei Glasisolierung. Keine Pflanze zeigt aber ein Fertilitätsprozent, das geringer als 10 % ist. Da schon dieser Prozentsatz bei Glasisolierung in einer Roggenpopulation nur selten angetroffen wird, und da er weiter bei der Mehrzahl der Pflanzen beträchtlich höher ist, zeigen also die 8 Nachkommen der aus einer selbststerilen Pflanze hervorgegangenen selbstfertilen 27—13, dass die Eigenschaft der Selbstfertilität nach ihrem Hervortreten sogleich konstant ist. Selbststerile Pflanzen werden in der Nachkommenschaft nicht mehr erhalten.

Die räumlichen Isolierungen zeigen, obgleich sie I_3-Isolierungen sind, noch ein Fertilitätsprozent, das dem normalen Ansatz fremdbestäubter Bestände sich nähert. Die Körner waren nach den Glasisolierungen sehr verschrumpft. Auch die Körner der räumlich isolierten Pflanzen waren schlecht ausgebildet, schlechter als die I_2-Körner, aber etwas besser entwickelt als die der Glasisolierungen.

Von den Pflanzen 178—14 und 179—14 wurden je 10 Körner separat im Zuchtgarten ausgelegt, um Pflanzen für fortgesetzte Glasisolierungen zu geben. Von diesen Körnern keimten von jeder Pflanze nur 4. Die Keimungsenergie, die nach I_2-Isolierung noch 80 % betrug, war also durch die I_3-Isolierung auf 40 % herabgesetzt worden. Von den 4 Nachkommen der 178—14 waren 2 kaum mittelkräftig, 2 sehr schwach; von den Nachkommen der 179—14 war eine Pflanze ziemlich kräftig, zwei nicht mittelkräftig, eine sehr schwach. (Diese Pflanze ging verloren, ist also in der Tabelle V nicht zu finden.) Nicht nur die Keimfähigkeit, sondern auch die Vitalität der Pflanzen ist also nach I_3-Isolierung beträchtlich mehr herabgesetzt als nach I_2-Isolierung. Da die besprochenen Fälle sich sämtlich auf räumliche Isolierungen beziehen, kann diese herabgegangene Vitalität der Körner und Pflanzen keine modifikative (durch Isolierungsmittel verursachte) sein, sondern muss befruchtungsphysiologischer oder genotypischer Natur sein.

Die Reste der Samenproben von 178—14 und 179—14 sowohl als die Samenproben der Schwesterpflanzen (170—177) wurden auf dem Felde mit räumlicher Isolierung ausgesät, um Bestände zu bilden. Das Resultat war aber ungemein schlecht. Die Anzahl der Pflanzen, die aus den I_3-Körnern erhalten wurden, ist aus der folgenden Zusammenstellung zu sehen.

Nummer der I_3-Pflanze	Anzahl der Körner	Anzahl der Pflanzen	Prozent von Pflanzen pro Körner
170 — 14	17	5 kräftig	29,4
171 — 14	38	2 mittelkräftig	5,3
172 — 14	55	1 recht kräftig	1,8
173 — 14	28	1 ziemlich kräftig	3,6
175 — 14	1	—	—
177 — 14	99	15, 10 kräftig, 5 schwach	15,1
178 — 14	116	—	—
179 — 14	58	9 die Mehrzahl recht kräftig	15,5

Die Zählung der Pflanzenzahl wurde erst im Frühling vorgenommen. Es ist deshalb möglich, dass mehr Körner gekeimt haben als die Anzahl der Pflanzen im Frühling angibt. Sie müssen indessen schwache Pflanzen geliefert haben, die nicht lebensfähig gewesen sind. Die Zahlen der letzten Kolumne geben also eher die Lebensfähigkeit der erhaltenen Pflanzen unter feldmässigen Bedingungen als das Prozent der Keimfähigkeit der Körner an. Diese ist aber durch die oben besprochenen Versuche mit separat ausgelegten Körnern von 178—14 und 179—14 angegeben, sie war 40 %. Die feldmässig ausgesäten Körner derselben Pflanzen geben aber für 178—14 auf 116 Körner keine einzige Pflanze, für 179—14 auf 58 Blüten 9 Pflanzen, also 15,5 % Pflanzen. Bei der Mehrzahl der I_3-Pflanzen ist aber das Pflanzenprozent sehr viel niedriger; bei 171—173 schwankt es zwischen 5,3—1,8 %. Das höchste Prozent zeigt 170—14. Sie lieferte auch die kräftigsten Pflanzen, die durch ihren robusten Wuchs kaum an Nachkommen einer I_3-Isolierung erinnerten.

Der feldmässige Anbau der Körner der I_3-Isolierungen zeigt also, dass das Vermögen einer Bestandbildung aus diesen Körnern unter natürlichen Feldbedingungen ein sehr geringes ist.

I_4.

Von den I_3-Pfanzen 178—14 und 179—14 wurden im Jahre 1915, wie Tabelle V zeigt, 7 Nachkommen mit Glasröhren isoliert. Von 172—14 und 173—14 wurde bei feldmässiger Aussaat nur je eine Pflanze erhalten; diese Pflanzen wurden also räumlich isoliert. Aus den Nachkommen von 177—14 wurde von einer Pflanze eine Ähre mit Pergamin isoliert. Zusammen wurden also 10 I_4-Nachkommen untersucht.

Bemerkenswert ist, dass die Glasisolierungen für I_4 ein beträchtlich höheres Fertilitätsprozent als die I_3-Isolierungen zeigten. Die ersteren gaben durchschnittlich 28,9 % Körner (646 Blüten, 187 Körner), die letzteren 14,8 % (930 Blüten, 38 Körner). Die Ursache dürfte aber

grösstenteils modifikativer Natur sein, 1914 wurden in jedem Reagenzglas oft zwei oder sogar mehrere Ähren isoliert. Durchschnittlich war der Ansatz der in dieser Weise isolierten Ähren geringer als bei den einzeln isolierten, wohl weil die Feuchtigkeit in den Gläsern im ersten Falle beträchtlich grösser wurde. Da 1915 sämtliche Ähren einzeln eingeschlossen wurden, ist gewiss eine Ursache des gesteigerten Ansatzes dieses Jahres in der Methode der Isolierung zu suchen. Eine andere Ursache kann vielleicht darin liegen, dass die Pflanzen 1915 durchschnittlich schwächer als die 1914er Pflanzen waren, also auch die Ähren kleiner. Die Menge des im Glase gebildeten Transspirationswassers wurde demzufolge auch geringer, also die Isolierungsbedingungen normaler.

Wenn also auch modifizierende Faktoren auf den Ansatz bei den Glasisolierungen 1915 begünstigend gewirkt haben, so darf man wohl, da er fast genau doppelt so gut als 1914 ist, jedenfalls schliessen können, dass ein Herabdrücken des Kornansatzes durch die fortgesetzte Isolierung nicht stattgefunden hat. Für einen derartigen Vergleich sind natürlich die räumlichen Isolierungen mehr geeignet. Nur zwei Isolierungen dieser Art sind 1915 ausgeführt worden. Die eine dieser Isolierungen ergibt das Fertilitätsprozent 68,4, die andere 34,4. Die erstgenannte Pflanze hat einen Kornansatz, der ebenso gut ist als bei der räumlich isolierten Pflanze aus I_3 (179—14), die den höchsten Ansatz zeigte (68 %). Die I_4-Isolierungen haben also ein Fertilitätsprozent, das ebenso gut ist als das der I_3-Isolierungen. Obgleich also die Vitalität der Rasse mit der Anzahl der aufgezwungenen Selbstbefruchtungen sehr stark zurückgeht, wird aber der Kornansatz nicht herabgedrückt.

Ein Vergleich der Glasisolierungen mit den räumlichen im Jahre 1915 zeigt ebenso wie im Jahre 1914 eine Differenz zugunsten der räumlichen. Sie ist aber viel geringer 1915 als 1914. Da indessen nur zwei räumliche Isolierungen 1915 gegenüber 7 Glasisolierungen ausgeführt sind, kann ein Vergleich nicht mit der Sicherheit wie 1914 gemacht werden, in welchem Jahr die Anzahl der Pflanzen der beiden Isolierungsarten dieselbe war.

Dass der relativ niedrige Kornansatz, der bei Glasisolierung dieser hochfertilen Rasse erhalten wird, durch die ungünstigen physiologischen Verhältnisse bei dem Abblühen der Ähren in grosser Feuchtigkeit verursacht ist, also nur eine Modifikation der genotypischen Hochfertilität ist, zeigen die räumlich isolierten Nachkommen glasisolierter Pflanzen. Die I_3-Pflanze 172—14 ergibt bei Glasisolierung 14,6 % Körner, ihre Deszendenz 178—15, die räumlich isoliert gewesen ist, 34,4 %. Die I_3-Pflanze 173—14 hat bei Glasisolierung das Fertilitätsprozent 15,9,

ihre Tochterpflanze 179—15 bei räumlicher Isolierung sogar 68,4 % Körner.

Die Körner der I_4-Isolierungen waren sehr schlecht ausgebildet, dünn, stark geschrumpft, oft auch von Pilzen befallen. Sie waren offenbar noch schlechter als die I_3-Körner. Von 50 ausgelegten Körnern keimte kein einziges. Die Keimfähigkeit der I_4-Körner scheint also ausserordentlich gering zu sein.

Fremdbefruchtete Bestände aus I_2 und I_3.

Sowohl aus I_2- als aus mehreren I_3-Isolierungen konnte ich im vergangenen Herbst die Kornqualität frei abgeblühter, nur räumlich isolierter Bestände untersuchen. Sie zeigte sich auch bei diesen Beständen sehr schlecht. Die Körner waren nicht voll ausgebildet, sondern hatten das verschrumpfte Aussehen von Isolierungskörnern. Es schienen jedoch kleinere Differenzen zwischen den Beständen aus I_3 zu bestehen. Die Bestände aus 171—14 und 177—14 hatten merkbar besser ausgebildete Körner als ihre Schwesterbestände, wenn die Körner derselben auch lange nicht voll ausgebildet waren.

Der Bestand aus I_2 ergab schon 1914 (erste Vermehrung) so viel Körner, dass das Hektolitergewicht bestimmt werden konnte. Es war 56,5 kg. Da es dasselbe Jahr für Petkuser 59,25 kg. war, ist das Herabgehen der Qualität durch diesen Vergleich schlagend demonstriert. 1915 wurde auch das Hektolitergewicht der Vermehrung des zweiten Jahres aus I_2 ermittelt. Es war nur 51,5 kg, der Bestand erwuchs aber unter etwas ungünstigen Verhältnissen. Bei Petkuser war es auch dieses Jahr 59.25 kg.

Es geht also aus der Qualitätsermittelung hervor, dass die Nachkommenschaft aus I_2 nach zweijährigem, freiem Abblühen keine Tendenz zeigt, normale Körner auszubilden. Die Schädigung der Selbstbefruchtung dauert also fort, auch nachdem die Nachkommen Gelegenheit gehabt haben, sich gegenseitig zu kreuzen.

In welchem Umfange aber wirklich Kreuzung zwischen den Pflanzen stattfindet, weiss man nicht. Beobachtungen, die ich während der Blüte des Bestandes gelegentlich machte, schienen mir dafür zu sprechen, dass die Rasse eine Tendenz zu kleistogamer Blüte hat, denn die Staubblätter verlassen oft die Blüten nur „mit Schwierigkeit". In den Glasröhren ist die Blüte oft vollkommen kleistogam, indem die Blüten sich gar nicht öffnen. Nur die Spitzen der Antheren ragen zwischen den Blütenspelzen hervor.

Die Pflanze 170a—12 und ihre Nachkommenschaft (selbstfertile Rasse II).

Die Pflanze 178a—12 ist nicht die einzige, aus der eine selbstfertile Rasse hervorgezüchtet worden ist. Auch aus einer anderen Iso-

lierung desselben Jahres habe ich eine derartige Rasse erhalten. Die betreffende Pflanze, 170a—12 (Nr. 241, Tabelle V), stammte aus der Individualauslese **21** ab, die wiederum aus Brattingsborgsroggen ihren Ursprung hatte, also aus einer Sorte, die mit Petkuser Roggen, aus dem die früher erwähnte selbstfertile Rasse abstammte, nichts zu tun hat. Die I_1-Pflanze war ziemlich stark selbststeril, ergab bei Pergaminisolierung das Fertilitätsprozent 4,4, das jedenfalls nach der Plusseite der durchschnittlichen Fertilität einer Roggenpopulation liegt. Von diesen waren drei stark selbststeril, gaben bei Pergaminisolierung nur 1,6—0 % Körner. Eine Pflanze (18a—13) war aber hochfertil, ergab das Fertilitätsprozent 43,1. Die Pflanze 170a—12 ist wohl also als eine selbststerile Heterozygote zu betrachten; die Spaltung findet im Verhältnis 3 selbststerile : 1 selbstfertilen statt. Es scheint also, als ob die Spaltung eine monohybride mit Dominanz der Selbststerilität sein sollte. Es wäre wohl gewagt, nur aus diesem Versuch auf monohybride Spaltung zu schliessen. Ich werde aber unten weitere Beweise für eine derartige Annahme vorführen.

Unter der Annahme, dass die Selbstfertilität eine rezessive Eigenschaft ist, ist es zu erwarten, dass eine selbstfertile Rasse sogleich nach ihrem Hervorgehen konstant sein soll. Das war ja auch bei der oben behandelten selbstfertilen Rasse aus 27—13 der Fall. Auch die eben besprochene, im monohybridem Verhältnis ausgespaltete, selbstfertile Pflanze 18a—13 gibt in ihrer Nachkommenschaft nur hochfertile Pflanzen. 5 Körner wurden für fortgesetzte Isolierungsversuche ausgelegt. Nur von drei wurden Pflanzen erhalten; diese zeigten aber alle eine hohe Selbstfertilität (11,8—20 %). Nur von einer der selbststerilen Pflanzen der I_2 wurde die Nachkommenschaft verfolgt, und zwar nur eine Pflanze. Diese erwies sich als ziemlich stark selbststeril. Von ihrer Nachkommenschaft wurden 3 Pflanzen untersucht. Sie waren alle hochgradig selbststeril. Aus der in I_2 spaltenden selbststerilen I_1-Pflanze 170a—12 habe ich also durch fortgesetzte Isolierung sowohl eine selbstfertile als eine selbststerile Rasse züchten können.

Die Pflanze 57—14 und ihre Nachkommenschaft (selbstfertile Rasse III).

Die I_1-Pflanze 57—14 (Tabelle IV, Nr. 205) scheint ein normal niedriges Fertilitätsprozent zu haben, nämlich nur 3,9 %. Auffallend verhält sich aber ihre Nachkommenschaft. Sämtliche I_2-Pflanzen zeigen ein sehr hohes Fertilitätsprozent, das zwischen 42,1 und 59,4 schwankt und durchschnittlich 52,4 % ist. Da die Isolierung mit Glas ausgeführt worden war, ist dieses Prozent ausserordentlich hoch, sogar höher als für die selbstfertile Rasse I, wo es dasselbe Jahr bei Glasisolierung nur 28,9 % betrug. Dass hier eine

sehr hochfertile, konstante Nachkommenschaft vorliegt, ist ja nicht zu bezweifeln.

Eigentümlich ist nur die Natur der Mutterpflanze. Um eine derartige Nachkommenschaft geben zu können, musste auch sie selbstfertil sein. Denn alle Nachkommen sind selbstfertil, während man unter der Annahme, dass die Mutterpflanze eine selbststerile Heterozygote wäre, nur ein Viertel selbstfertiler Pflanzen erwarten sollte. Man wird also zu der Annahme geführt, dass sie zwar selbstfertil gewesen ist, dass aber der Kornansatz minusmodifiziert worden ist, ebenso wie der Ansatz selbststeriler Pflanzen zuweilen plusmodifiziert werden kann (s. S. 26).

Ein Herabsetzen des Kornprozents durch das Isolierungsmittel ist ausgeschlossen, da die Isolierung der Pflanze eine räumliche war. Es ist nur noch die Annahme übrig, dass das Abblühen der Pflanze unter ungünstigen Bedingungen stattgefunden habe. Die Blüte der Pflanze fand auch unter fast orkanhaftem Sturm statt. Es ist ja dann auch sehr wohl denkbar, dass der Pollen sogleich bei dem Ausspritzen aus den Antheren von dem Winde fortgerissen worden ist, so dass nur zufällig einzelne Körner die Pollinierung einiger Narben auszuführen vermochten. Um zu veranschaulichen, dass unter den gegebenen Blüteverhältnissen nichts Unwahrscheinliches in einer derartigen Annahme liegt, möchte ich eine in derselben Richtung deutende Beobachtung erwähnen. In einem Bestande desselben Jahres, der von sehr ausgeglichener Höhe war, stand eine einzige Pflanze, die die übrigen Pflanzen um $^1/_3$ überragte. Die Blüte fand unter den oben angegebenen Verhältnissen statt. Die hohe Pflanze wurde nicht entfernt, weil sie mehrere erwünschte züchterische Eigenschaften zu besitzen schien. Zu meinem grossen Erstaunen zeigte es sich bei der Ernte, dass sie kein einziges Korn angesetzt hatte. Da der Bestand sonst keine sterilen Pflanzen enthielt, und da die Pflanze um $^1/_2$ m die übrigen Pflanzen überragte, scheint der ausgebliebene Ansatz dafür zu sprechen, dass der Pollen des Bestandes infolge des gewaltigen Windes die Ähren der Pflanze nicht erreicht hat, sondern geradlinig in der Windrichtung fortgeschleudert worden ist.

Wie nun auch der geringe Ansatz der Pflanze 57—14 zu erklären ist, so ist die Tatsache nicht zu bezweifeln, dass ihre Nachkommenschaft eine konstante, in sehr hohem Grade selbstfertile Rasse repräsentiert.

Die Pflanze 72—14 und ihre Nachkommenschaft.

Die Pflanze 72—14 ist derselben Abstammung wie die eben behandelte 57—14. Beide stammen aus einer Individualauslese zweiter Ordnung des Petkuser Roggens. Ebenso wie die selbstfertile Rasse I sind sie also von Petkuser-Ursprung, aber die Pflanzen 72—14 und 57—14 stammen aus einer anderen Elitepflanze als die selbstfertile Rasse I ab.

Die nahe Verwandtschaft der beiden Pflanzen 57—14 und 72—14 habe ich deshalb pointiert, weil 72—14 in der Nachkommenschaft eine Pflanze gibt, die ein ebenso hohes Fertilitätsprozent wie die Nachkommen von 57—14 zeigt, nämlich sogar 49,1 %, obgleich die Isolierung mit Glas vorgenommen ist. Die genaue Übereinstimmung des Fertilitätsprozents mit dem der selbstfertilen Nachkommen von 57—14, weiter die in Anbetracht des sehr hohen Kornansatzes geringe Wahrscheinlichkeit einer blossen Plusmodifizierung einer selbststerilen Pflanze (die nie höher als 15 % bei Glasisolierung gefunden ist — vgl. S. 21), endlich die Verwandtschaft der beiden Mutterpflanzen sprechen sehr stark dafür, dass diese Pflanze (105—15) genotypisch selbstfertil und hochfertil ist. Diese Pflanze geht nun aus der Spaltung einer selbststerilen Pflanze hervor.

Die Mutterpflanze hat das niedrige Fertilitätsprozent 2,4. Von den fünf Nachkommen ist eine ganz, drei sind hochgradig selbststeril, nur eine ist selbstfertil. Die Spaltung: vier selbststerile zu einer selbstfertilen, scheint also das monohybride Verhältnis 3 : 1 zu demonstrieren.

Ebenso wie die oben erwähnte selbstfertile Rasse II geht auch die selbstfertile Pflanze 105—15 als ein rezessives Abspaltungsprodukt aus der monohybriden Spaltung einer selbststerilen Pflanze hervor.

Die mitgeteilten Untersuchungen selbstfertiler Rassen haben gezeigt, dass der Roggen in geringem Prozentsatz hochgradig selbstfertile Pflanzen enthält, deren Selbstfertilität sogar dem normalen Kornansatz eines fremdbestäubten Bestandes nahe kommt. Die Eigenschaft der Selbstfertilität ist rezessiv, eine selbstfertile Rasse also sogleich nach ihrem Hervorgehen konstant. Das Hervorgehen der selbstfertilen Pflanzen spricht dafür, dass die Eigenschaft der hochgradigen Selbstfertilität in monohybridem Verhältnis aus der Selbststerilität hervorgeht. Ob auch Rassen mit intermediärer Selbstfertilität, also erbliche Abstufungen zwischen „normal“ selbststerilen Rassen und den hochfertilen isoliert werden können, ist noch nicht genügend untersucht worden. Einige der I_2-Isolierungen scheinen aber dafür zu sprechen (s. S. 27).

4. Diskussion des Problems der Homozygotie bei dem Roggen.

Die selbstfertilen Rassen sind von grösster Bedeutung, um dem Problem der Wirkung der Homozygotie auf den Ertrag beim Roggen näher zu kommen, weil man mit diesen infolge ihres guten Ansatzes mehr ausgedehnte Linienversuche durch mehrere Generationen vornehmen kann.

Es scheint mir, als ob man bei Untersuchungen dieser Art kaum zwei prinzipiell ganz verschiedene Dinge gesondert

gehalten hat, nämlich die Wirkung aufgezwungener Selbstbefruchtung auf einer fremdbestäubenden Pflanze (autogame statt allogame Befruchtung) und die Wirkung genotypischer Homo- oder Heterozygotie. Fast alle meine Bestände, die zwei oder drei Generationen zurück aus Isolierung stammen, sogar diejenigen, die nur eine Isolierung durchgemacht haben, zeigen eine schlechte Kornqualität, also auch dann, nachdem die Nachkommenschaft freier Befruchtung überlassen worden ist. Sie können aber durchaus nicht reine Linien sein, da sie aus stark heterozygotem Material abstammen, denn alle Handelssorten sind stark heterozygote Populationen. Hier ist offenbar das Herabsetzen der Qualität (mit dem auch ein Zurückgehen des Ertrags verbunden ist) in der aufgezwungenen Selbstbefruchtung zu suchen. Hiermit habe ich natürlich nicht gesagt, dass Isolierung immer schlechte Kornqualität verursachen muss. Es ist ja möglich, dass wir in bezug auf die Fähigkeit, aufgezwungene Autogamie zu vertragen, genotypische Differenzen haben, ebenso wie wir überaus grosse Differenzen in bezug auf die Fertilität, also die Fähigkeit, Körner in verschiedenem Prozentsatz zu bilden, haben. Es ist also nicht undenkbar, eine Rasse hervorzuzüchten, die auch bei Isolierung wohlentwickelte Körner bildet. Jedenfalls scheinen zwischen den Beständen aus den I_3-Pflanzen der selbstfertilen Rasse I in dieser Hinsicht kleinere Differenzen zu bestehen.

Die Frage, ob die Züchtung auf Homozygotie durch fortgesetzte Auslese, also Inzucht ohne aufgezwungene Selbstbestäubung, auf den Ertrag schädigend wirkt, scheint mir bei Roggen kaum aufklärend behandelt zu sein. Ein von v. Rümker und Leidner ausgeführter Versuch, um die Schädigung der Homozygotie und die Erhöhung des Ertrags durch Bastardierung zweier Rassen, die verschiedene Züchtungsrichtungen bezeichnen, zu zeigen, kann kaum als überzeugend angesehen werden. Denn die bastardierten Ausgangsrassen sind nur in bezug auf die Kornfarbe Homozygoten, sonst aber wohl ebenso heterozygot als Petkuser Roggen. Denn sie sind durch eine Züchtungsmethode hervorgebracht, bei der die Nachkommenschaften der Elitepflanzen nebeneinander gebaut sind und sich deshalb gegenseitig gekreuzt haben. Es ist also für die Erhaltung der Heterozygotie in bezug auf die Eigenschaften, die nicht direkt durch die Selektion dirigiert werden und werden können (wie die Kornfarbe), sehr gut gesorgt. Obgleich also die Rassen in bezug auf die Eigenschaft der Kornfarbe homozygot sind, sagt dies aber über die sonstigen Eigenschaften der Rasse, also über den Grad der Homozygotie, nichts aus. Ist der Ertrag zurückgegangen, kann dies ebensogut darauf beruhen, dass man durch die ausgelesenen Elitepflanzen Populationen gegründet hat, die hinsichtlich der genotypischen Beschaffenheit minderwertig sind, als auf der geringen Verminderung der Heterozygotie.

Nun wollen zwar Rümker und Leidner auch gezeigt haben, dass die Bastardierung zweier dergleichen hochgezüchteter Rassen eine Steigerung des Ertrages zur Folge hat. Diese Bastardierung ist aber weder artifiziell ausgeführt, noch ist die Durchschnittsnachkommenschaft beurteilt worden. Beurteilt ist die Nachkommenschaft einiger Elitepflanzen von ausgeprägtem Sondertypus, die im dritten Jahre nach der gemischten Aussaat der beiden Elternrassen sich in der Durchschnittspopulation zeigten. Ob aber nur diese Pflanzen Rassenbastarde sind, oder ob sie einen Typus repräsentieren, der nur in geringerem Prozentsatz bei der Bastardierung synthetisiert wird. das wissen wir nicht. Dass dieser neue Typus einen besseren Ertrag gibt als die Elternrassen, haben die Verfasser klar gezeigt, nicht aber dass die Bastardierung als Durchschnittspopulation ertragsreicher als die Elternrassen ist, worauf es wohl vor allem ankam. Als ein Beweis für eine Ertragssteigerung durch Bastardierung und für eine Schädigung der Homozygotie können die Versuche aber nicht angewandt werden, denn die Verfasser sind weder von engerer Homozygotie ausgegangen, noch haben sie die ungezüchtete Bastardgeneration untersucht.

Wäre es so, dass ein so geringer Grad der Homozygotie (in bezug auf den ganzen Genotypus), wie die von Rümkerschen Züchtungen haben, schon schädigend wirkte, so wäre es doch zu erwarten, dass man durch fortgesetzte Auslese einer Sorte den Ertrag nicht steigern könnte. Denn jede Auslese muss die Heterozygotie entweder auf status quo halten oder vermindern, also ohne Erfolg sein. Unter demselben Gesichtspunkte muss aber eine Bastardierung verschiedener Sorten eine Ertragssteigerung herbeiführen, und diese muss um so grösser sein, je genotypisch differenter die Sorten sind, weil die Heterozygotie dann grösser wird. Ich habe nun eine artifizielle Bastardierung der beiden ertragreichen, sehr differenten Sorten Brattingsborgs- und Petkuser Roggen ausgeführt. Das Resultat des vergleichenden Anbaues der Elternsorten und der ungezüchteten Bastardpopulation war aber, dass die beiden Eltern die Bastardierung in bezug auf den Ertrag übertrafen, Petkuser sogar mit mehr als 10 %. Die gesteigerte Heterozygotie hat also garnicht für den Ertrag günstig gewirkt.

Man muss natürlich streng die Wirkung des **Grades** und der **Art** der Heterozygotie auseinanderhalten. Die genotypische Beschaffenheit einer Population ist wohl vor allem das Entscheidende bei dem Roggen, ebenso wie bei den selbstbefruchtenden Getreidearten. Versuche, die nicht beide Gesichtspunkte berücksichtigen, können also keine volle Aufklärung bringen.[1])

[1]) Die von Fruwirth und Steglich ausgeführten Versuche, um eine Ertragssteigerung bei Bastardierung zweier Rassen zu zeigen, habe ich hier nicht näher behandelt, da sie die Ursache der Ertragssteigerung nicht näher diskutieren, sondern nur Tatsachen hervorheben.

Dass die Ertragssteigerung bei Bastardierung verschiedener Roggenrassen ebenso gut auf der Art als dem Grad der Heterozygotie beruhen kann, scheinen die Versuche bei dem Mais zu zeigen, wo man nicht immer eine Ertragssteigerung bei Bastardierung erhält. Bei Hafer habe ich gefunden, dass eine Bastardierung zweier Linien eine Bastardierungspopulation ergibt, die ungezüchtet beide Elternlinien im Ertrag übertrifft. Bei einer autogamen Pflanzenart scheint es ja aber ebenso ungereimt, dies durch den Grad der Heterozygotie erklären zu wollen, wie es naheliegend für eine allogame Pflanzenart scheint. Ist es aber die Art der Heterozygotie, die den Ertrag steigert, ist es ja aber ebenso verkehrt und unklar zu sagen, dass die Heterozygotie als solche diesen Effekt habe, als ob man sagte, dass die rote Blütenfarbe, die man bei Bastardierung zweier weissblühenden Pflanzen, die je einen Farbenfaktor haben, synthetisieren kann, durch Heterozygotie hervorgerufen wäre.

Bei der Versammlung der Gesellschaft für deutsche Pflanzenzucht in Breslau 1912 wurde die Frage der Schädigung der Inzucht infolge eines Vortrags von v. Rümker lebhaft diskutiert (v. R., S. 29 u. f.) und die Meinungen der Forscher (v. Rümker, Fruwirth, Baur, v. Tschermak) gingen sehr auseinander. Baur wies auf das Verhalten bei dem Mais hin, wo durch Selbstbestäubung durch mehrere Generationen schwache Kümmerlinge erhalten werden, und fragt, ob dies auch bei dem Roggen der Fall ist. Ich kann die Frage nun durch experimentelle Isolierungsversuche durch vier Generationen für die selbstfertile Rasse I beantworten. Wie oben ausgeführt (S. 32), gehen die Pflanzen durch fortgesetzte Selbstbestäubung in Vitalität sehr zurück und werden nach 3 Isolierungen zum überwiegenden Teil Kümmerlinge. Auch werden die Körner sehr verschrumpft und ihre Keimungsenergie wird sehr stark herabgesetzt. Ob aber dies durch aufgezwungene Autogamie oder durch die Annäherung an Homozygotie zu erklären ist, ist noch nicht entschieden. Die erstere Alternative scheint mir aber wahrscheinlicher, wie ich schon oben auseinandergesetzt habe (s. S. 38).

Man muss meiner Meinung nach bei Untersuchungen über die Homozygotie des Roggens und ihre Wirkung auf den Ertrag und Vitalität der Nachkommenschaft streng folgende Gesichtspunkte auseinanderhalten:

1. Bei Isolierung einzelner Pflanzen: die Wirkung aufgezwungener Autogamie; die Wirkung der Homozygotie.
2. Bei Züchtung ohne Isolierung: die Wirkung des Grades der Homozygotie; die Wirkung der Art der Homozygotie.

5. Sterilität bei Roggen.

Die Schartigkeit des Roggens ist ja eine nicht seltene und oft untersuchte Eigenschaft, die sich auch erblich gezeigt hat. Umfasst

diese Schartigkeit alle Blüten, so haben wir eine ganz sterile Pflanze. Dergleichen Pflanzen habe ich nun in einigen Beständen angetroffen.

Zum ersten Mal fand ich sie in der zweiten Generation einer Bastardierung Brattingsborgs Petkuser. Von den Pflanzen aus 1000 separat ausgelegten Körnern erwiesen sich bei der Ernte 4 als ganz steril. Mit Ausnahme von ein paar Pflanzen, die stark schartig waren, war der Kornansatz der Reste des Bestandes sehr gut. Eine graduelle Reihe von Pflanzen verschiedenen Schartigkeitgrades gab es also nicht, sondern die sterilen Pflanzen waren fast diskontinuierlich von der Hauptmenge der Pflanzen des Bestandes getrennt. In F_3 der Bastardierung traten sie folgendes Jahr wieder auf.

Auch in einer anderen Bastardierung, nämlich Brattingsborg × Heinrich, gingen einige vollkommen sterile Pflanzen nebst einigen stark schartigen hervor. Da der Bestand feldmässig ausgesät worden war, konnte der Prozentsatz nicht ermittelt werden. Die für diese Bastardierung benutzte Pflanze des Brattingsborgroggens war eine andere als für die oben erwähnte Bastardierung Brattingsborg × Petkuser.

Auch in einem Elitebestande aus Brattingsborg traten ganz sterile Pflanzen auf. Ihre Anzahl war aber in dieser Individualauslese gross, und ausserdem waren sie durch eine ganze Reihe von schartigen Pflanzen verschiedenen Grades mit den Individuen normalen Ansatzes verbunden. Der Bestand war aus gewissen züchterischen Gründen in zwei Parzellen geteilt worden, die weit voneinander entfernt und unter ganz verschiedenen Verhältnissen wuchsen. Beide zeigten aber dieselbe grosse Schartigkeit und Sterilität. Da die Parzellen feldmässig ausgesät waren, konnte eine genaue Feststellung des Prozentsatzes der sterilen Pflanzen nicht gemacht werden. Sie machten aber jedenfalls fast ein Viertel der Bestände aus. Um die Erblichkeitsverhältnisse der Sterilität dieser Individualauslese zu verfolgen und zahlenmässig feststellen zu können, wurde in vergangenem Herbst eine Anzahl Körner separat ausgelegt. Zu untersuchen ist ja auch noch, ob die Sterilität nur eine weibliche ist, oder ob sie sowohl die Eier als die Pollenkörner betrifft.

Zusammenfassung.

Die Untersuchungen umfassen 356 isolierte Pflanzen. Sie sind teils Populationsanalysen verschiedener Sorten und Individualauslesen, teils durch zwei oder mehr Generationen fortgesetzte Erblichkeitsversuche.

Als sichere Isolierungsmittel bei Roggen sind nur Pergamin und Glas zu betrachten, während Leinwand, Musselingaze und dergleichen nicht absolut geschlossene Isolierungsmittel vermieden werden müssen.

Sowohl durch Pergamin als durch Glas wird der Kornansatz herabgesetzt. Das durchschnittliche Fertilitätsprozent bei dem Roggen, als Art betrachtet, beträgt bei effektiv räumlich isolierten Pflanzen un-

gefähr 7 %, bei Pergaminisolierung 4 %, bei Isolierung durch Reagenzgläser 1 %.

Verschiedene Populationen zeigen einen gewiss nicht beträchtlichen, jedoch deutlichen Unterschied in bezug auf das durchschnittliche Fertilitätsprozent. Die Bastardierungen Brattingsborg × Petkuser und Brattingsborg × Heinrich, die also sehr variable Populationen bezeichnen, zeigten ein höheres Fertilitätsprozent als die minder variablen Populationen Petkuser Roggen und Individualauslesen aus dieser Sorte und aus Brattingsborgroggen. Für die ersteren war es bei Glasisolierung 2,6 %, bei räumlicher Isolierung 7,7 %, für die letzteren bei Glasisolierung 0,5 %, bei räumlicher Isolierung 3,8 %.

Die Erblichkeitsversuche haben gezeigt, dass man in den Roggenpopulationen sowohl stark selbststerile als spaltend selbststerile und selbstfertile Pflanzen hat. Die eingehendst untersuchte Population, die eine Individualauslese aus Petkuser Roggen war, zeigte von 73 untersuchten Pflanzen 71 selbststerile, 1 spaltend selbstfertile und 1 selbstfertile. Die selbstfertilen Pflanzen bildeten also ein geringes Prozent der Population.

Das Hervorgehen der selbstfertilen Rassen deutet an, dass die Spaltung eine monohybride mit Dominanz der Selbststerilität ist. Die selbstfertilen Rassen müssen, da die Selbstfertilität rezessiv ist, nach ihrem Hervorgehen sogleich konstant sein. Dass dies auch der Fall ist, hat sich bei einer Rasse durch drei Generationen gezeigt.

Die Ausgangspflanze der erwähnten Rasse hatte das Fertilitätsprozent 74,8 % bei räumlicher Isolierung. Die Nachkommenschaft zeigte bei räumlicher Isolierung das durchschnittliche Fertilitätsprozent 57,4, bei Glasisolierung 14,8 %. Da der Ansatz für Petkuser Roggen bei Kreuzbestäubung von Ulrich auf 80 % gesetzt wird, kommt die Rasse dem normalen Ansatz des Roggens in Beständen nahe. Dergleichen Rassen, von denen ich bis jetzt vier gefunden habe, kann man als hochfertil bezeichnen.

Es werden aber auch Pflanzen gefunden, die zwar ein höheres Fertilitätsprozent als der Durchschnitt der Pflanzen des Roggens zeigen, das aber viel geringer als das der oben erwähnten Rassen ist (10—20 %). Sie sind aber bis jetzt nur in zwei Generationen und in einer geringen Individuenzahl untersucht worden. Dergleichen Pflanzen könnte man ja halbfertile nennen, um sie von den hochfertilen zu unterscheiden.

Einzelne Pflanzen, die einen Ansatz von 10—20 % haben, also als halbfertil angesehen werden sollten, haben bei Untersuchung der Nachkommenschaft nur selbststerile Pflanzen geliefert. Sie sind deshalb als halbfertile Modifikationen zu betrachten, also nur als extreme Plusvarianten der gewöhnlichen Selbststerilität. Nur durch Erblichkeits-

versuche ist also die genotypische Natur halbfertiler Pflanzen zu entscheiden. Modifikationen, die einen so hohen Ansatz wie den der hochfertilen Rassen zeigen, habe ich nie gefunden.

Das Fertilitätsprozent scheint bei den hochfertilen Rassen bei fortgesetzter Isolierung nicht herabgesetzt zu werden. Wohl aber ist ein starkes Zurückgehen in bezug auf die Qualität und Keimungsenergie der Samen wie auch auf die Vitalität der Nachkommen zu konstatieren. Die Pflanzen nach der zweiten Isolierung waren noch ziemlich kräftig; nach der dritten Isolierung wurden fast nur Zwerge erhalten. Ob dies nun auf stärkere Homozygotie oder auf aufgezwungene Autogamie zurückzuführen ist, kann nur durch spezielle Versuche entschieden werden. Die erste Alternative sogleich anzunehmen, wie dies allgemein getan wird, scheint mir aber nicht richtig. Auch ist bei Untersuchungen dieser Art zwischen dem Grade und der Art der Homozygotie streng zu unterscheiden.

Ob die hochfertilen Rassen für die Landwirtschaft Bedeutung erhalten können, ist wohl noch fraglich. Sie haben natürlich die ausserordentlich bedeutungsvolle Eigenschaft, dass sie fast unabhängig von den Witterungsverhältnissen bei der Blüte sind. Da ich aber bis jetzt keine Rasse gefunden habe, die nach der Isolierung in bezug auf die Qualität der Körner nicht zurückgegangen ist und bei der sich die schlechte Qualität auch bei den fremdbefruchteten Nachkommen-Beständen nicht fortwährend gezeigt hat, so scheint der oben erwähnte Vorteil von einem schweren Nachteile begleitet zu sein. Ich will jedoch nicht verneinen, dass man in bezug auf diese Eigenschaft Differenzen zwischen den hochfertilen Rassen haben kann. Auch hat man gewiss durch die Bastardierung hochfertiler Rassen eine Möglichkeit, die Vitalität der Rassen wieder herzustellen, ohne den Vorteil der Selbstfertilität verlieren zu müssen. Denn eine derartige Bastardierungsnachkommenschaft muss ja konstant selbstfertil sein, weil sie eine Bastardierung von Rassen mit derselben rezessiven Eigenschaft ist.

In einigen Beständen sind Pflanzen gefunden worden, die, obgleich der Fremdbefruchtung ausgesetzt, ganz steril gewesen sind. Man kann also sagen, dass sie einen extremen Grad der partiellen Sterilität, der Schartigkeit, bezeichnen. Über ihre Erblichkeitsverhältnisse liegen noch keine exakten Versuche vor.

Zitierte Literatur.

Fruwirth, C., Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Bd. IV, 1910, Seite 192.

Fruwirth, C., Geschlechtliche Mischung von Roggenformenkreisen. — Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Bd. 1, 1913, S. 504.

Giltay, E., Über den direkten Einfluss des Pollens auf Frucht- und Samenbildung. — Pringsh. Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. 25, 1893.

Giltay, E., Die Organisation des botan. Unterrichts an d. Kgl. holländ. landw. Akademie zu Wageningen. — Landw. Jahrb. Bd. 24, 1905, S. 845.

v. Liebenberg, Versuche über die Befruchtung bei den Getreidearten. — Journal für Landwirtschaft 1880, S. 139.

Rimpau, W., Die Züchtung neuer Getreidevarietäten. — Landw. Jahrb. Bd. 6, 1877, S. 193.

Rimpau, W.. Die Selbststerilität des Roggens. — Landw. Jahrb. Bd. 6, 1877, S. 1073.

Rimpau, W., Das Blühen des Getreides. — Landw. Jahrb. Bd. 11, 1882, S. 895.

v. Rümker, K., Über Roggenzüchtung. — Beiträge zur Pflanzenzucht, III, 1913, S. 28.

v. Rümker, K. und Leidner, R., Ein Beitrag zur Frage der Inzucht bei Roggen. — Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Bd. 2, 1914, S. 429.

Steglich, Berichte über die Tätigkeit der landw. Abteilung der pflanzenphysiol. Versuchsstation Dresden, 1911.

v. Tschermak, E., Über die Züchtung neuer Getreiderassen mittels künstlicher Kreuzung. — Zeitschr. für das landw. Versuchswesen in Österreich. II. Mitteilung. Kreuzungsstudien am Roggen. 1906.

Ulrich, K., Die Bestäubung und Befruchtung des Roggens. Inaugural-Diss. (Jena). Halle a. S., 1902.

Anfänge in der Mohnzüchtung.

Von

Rudolf Ranninger,

Fachlehrer an der niederösterr. Landes-Ackerbauschule Edelhof bei Zwettl.

Allgemeines über den gegenwärtigen Mohnbau im niederösterr. Waldviertl.

Im niederösterr. Waldviertl spielt der Mohnbau besonders im Mittel- und Kleingrundbesitz eine ziemlich bedeutende Rolle. Der hiesige, seit langen Zeiten gebaute Mohn, „Grauer Zwettler" genannt, erfreut sich eines guten Rufes. Das Saatgut wurde und wird auch heute noch in den weitaus meisten Fällen aus der eigenen Wirtschaft genommen, so dass man gewiss von einer Landsorte des Mohnes oder, besser gesagt, von einem Landsortengemisch sprechen kann. Der hie und da gebaute rotblühende Mohn (mit grösseren Kapseln) dürfte fremder Herkunft sein. Der Formenreichtum des Sortengemisches tritt beim Mohn bedeutend stärker als beim Getreide hervor. Beobachtet man daher ein Mohnfeld in der Zeit vom Anbau bis zur Ernte, so kann man nachstehendes feststellen: Manche Pflanzen bleiben längere, manche kürzere Zeit in den Keimblättern sitzen. Weiterhin ist das Schossen sehr ungleich. Während die eine Pflanze schon blüht, beginnt die andere erst zu schossen. Nicht selten kann man selbst neben fast reifen Pflanzen noch blühende finden. Die Form der Kapsel ist gleichfalls auf einem und demselben Felde sehr verschieden. So sieht man z. B. grosse und kleine runde, grosse und kleine eiförmige, manchmal fast plattgedrückte und dergleichen mehr. Die Kapselfarbe ist bei der Reife braun bis schwarz, gelb, bläulich-rot bis violett und mitunter fast purpurrot. Auch die Samenfarbe ist ziemlich verschieden. Wenn sie auch durchwegs „grau" ist, so treten doch die verschiedensten Farbentöne bei verschiedenen Pflanzen auf, so z. B. braungrau, lichtgrau, dunkelgrau, blaugrau, grüngrau und sonstige Abstufungen, so dass dann das Ernteprodukt keine einheitliche Ware darstellt. Desgleichen ist auch die Korngrösse ungleich. Diese durch das Sortengemisch an und für sich schon nach jeder Richtung hin hervorgerufene Ungleichheit wird noch durch die schlechte Kultur gesteigert. Hierher gehört z. B. der häufige Bau auf 1 bis $1^1/_2$ m breiten Bifängen (auf diesen haben die Samen eine verschieden tiefe Lage und die Pflanzen

eine sehr verschiedene Stellung), das breitwürfige Anbauen und ungleichmässige Vereinzeln, der zu enge Stand der Pflanzen usw.

Die vorstehend geschilderten Tatsachen liessen es als eine dankbare Aufgabe erscheinen, der Mohnzüchtung und auch der Kultur des Mohnes näherzutreten.

Im Herbst 1913 machte ich die ersten Feldauslesen, um im darauffolgenden Frühjahre mit der eigentlichen Züchtung an unserer Anstalt zu beginnen. Nachstehend will ich versuchen, die bisherigen Ergebnisse (bis Herbst 1915) festzulegen.

Zweck und Ziele der Mohnzüchtung.

Aus den vorangehenden Schilderungen kann unschwer gefolgert werden, welchen Zweck und welche Ziele die Mohnzüchtung zu verfolgen hat.

Wir unterscheiden bekanntlich den sog. Schliessmohn (Blindmohn), dessen Kapseln bei der Reife vollständig geschlossen bleiben, und den offenen (sehenden) Mohn, dessen Kapseln sich zur Zeit der Reife öffnen. Aus rein betriebswirtschaftlichen Gründen ist von einer züchterischen Bearbeitung des offenen Mohnes abgesehen worden. Dieser kann nämlich infolge der Eigenschaft, die reifen Körner bei Wind auszuschütteln, nur in der Nähe des Wirtschaftshofes und da nur in windstillen Lagen gebaut werden. Das Abernten muss von der Zeit an, als die ersten Kapseln reif werden, täglich geschehen. Dies ist mit Rücksicht auf die Arbeiterverhältnisse sehr schwierig. Dazu kommt noch, dass die Mohnreife mit der Hafer- und Grummeternte zusammenfällt. Ich wende mich daher bloss dem Blindmohn zu.

Durch Züchtung dieses Mohnes soll erreicht werden:

1. Gleichmässige Reife.
2. Gleichmässige schöne Kornfarbe.
3. Höchstmöglicher Ertrag bei guter Qualität.

1. Wenn auch bei Blindmohn die ungleichmässige Reife nicht mit solchem Schaden verbunden ist wie beim offenen, so hat immerhin gleichmässige Reife eine grosse Bedeutung. Namentlich sind es Vögel (besonders Krähen), die den reifen Mohn oft stark schädigen. Je gleichmässiger aber die Reife ist, desto rascher kann geerntet werden und desto weniger Schaden wird verursacht. Auch wird hierdurch ein gleichartigeres Produkt erzielt.

Um dieses Ziel erreichen zu können, ist es zunächst notwendig, dass von dem Landsortengemisch, wie es sich auf den Feldern vorfindet, eine Reihe von Pflanzen ausgewählt und dann jede Pflanze für sich allein im Zuchtgarten gebaut und in ihren Eigenschaften beobachtet wird. Wie sich aus zahlreichen Beobachtungen ergeben hat, tritt die gleichmässigste Reife dann ein, wenn die Pflanzen nicht mehr als 4 bis 6 Kapseln haben.

2. Wie erwähnt, ist auch die Kornfarbe bei verschiedenen Pflanzen eine verschiedene. Dadurch wird die Güte und auch der Preis des Mohnes gedrückt. Da es sich um die Veredlung der hiesigen Landsorte, „des grauen Zwettler Mohnes“ handelt, so gilt als Zuchtziel eine schöne lichtgraue Farbe. Durch fortgesetzte Auswahl von Pflanzen, deren Same diese Farbe zeigt, wird sich dieses Ziel sicher erreichen lassen, da die Kornfarbe ein erbliches Moment darstellt.

3. Wie aus dem Aufarbeitungsprotokoll (siehe Tabelle I) hervorgeht, ist der Inhalt pro Kapsel bei den einzelnen Pflanzen ein äusserst unterschiedlicher. So konnte z. B. in der Hauptkapsel beim Aufarbeiten von ca. 100 nach Augenschein ausgelesener Pflanzen ein Korninhalt von ca. 2 bis 10 g festgestellt werden. Diese Fähigkeit der einzelnen Pflanzen, ein höheres Korngewicht zu liefern, ist gleichfalls, wie aus der Tabelle V hervorgeht, erblich.

Aus dem Aufarbeitungsprotokoll lassen sich leicht diese Pflanzen herausfinden. Bezüglich der Qualität käme in erster Linie die Kostprobe und in zweiter Linie die Untersuchung auf den Ölgehalt in Frage. Bezüglich der Kostprobe ist jedoch zu beachten, dass Mohn, der an der Sonne getrocknet wurde, viel von seinem Geschmack einbüsst.

Diese beiden Untersuchungen werden jedoch erst dann geschehen, wenn eine grössere Zahl von Individualauslesen geschaffen worden ist, welche die 3 genannten Eigenschaften gefestigt besitzen. Von diesen werden dann grössere Feldvermehrungen als „vergleichende Ertragsversuche“ angelegt.

Versuch der Züchtung 1914 mit Isolierung aus Feldauslesen von 1913.

Mit der eigentlichen Mohnzüchtung wurde im Frühling 1914 und zwar mit Feldauslesen vom Vorjahre begonnen. Die einzelnen Kapseln und deren Inhalt wurden nach blossem Augenschein ausgesucht und auf 20 nebeneinanderliegenden Parzellen à 3 qm in je 5 Reihen angebaut und zwar im Verbande 30 : 20 cm. Vorfrucht war Kartoffel. Der Mohn wurde mit etwas Chilesalpeter gedüngt. Knapp vor Beginn der Blüte wurde die Isolierung jeder Parzelle in der Weise vorgenommen, dass vom Boden aus etwa 80 cm Jute gespannt und darauf Rahmen mit Fensterpapier genagelt wurden. Nach obenhin erfolgte der Abschluss mit feiner Gaze. Innen war es anscheinend licht genug. Während der Blütezeit wurden die Pflanzen täglich beobachtet und jede Pflanze, die anders blühte, als die Mehrzahl in der Parzelle, wurde sofort bezeichnet, so dass man nach dem Verblühen genau wusste, wie jede Pflanze geblüht hatte. Die Dauer der Blüte auf einer Parzelle betrug im kürzesten Falle 6, im längsten 12 Tage. Bei der Reife zeigte es sich, dass die weitaus meisten Kapseln einer jeden Parzelle leer oder fast leer waren,

eine Tatsache, wie sie schon Fruwirth beim Einschliessen von einzelnen Mohnpflanzen gefunden hatte. Der Inhalt bestand zum grössten Teile aus braunen, vertrockneten Samenknospen. In manchen Kapseln waren 20 bis 100 Körner und in den wenigsten 1 bis höchstens 2 g Inhalt.

Dieser Versuch zeigte deutlich, dass ein Weiterarbeiten mit Isolieren bei Mohnzüchtung wenigstens in dieser Weise nicht möglich ist, weil jede Ertragsfeststellung, die doch bei der Züchtung das Wichtigste ist, ausgeschlossen erscheint.

Feldauslesen und Aufarbeitung dieser im Herbst 1914 (Aufarbeitungsprotokoll).

Zur Zeit der Mohnreife wurden im Herbst 1914 auf einer Reihe von bäuerlichen Mohnfeldern der Umgebung Feldauslesen gemacht und zwar zunächst auf dem Felde nach blossem Augenschein. Im Laboratorium wurden diese Pflanzen (etwa 80 an der Zahl) nach einem von mir entworfenen Protokoll aufgearbeitet, auf Grund des Ergebnisses der Analyse die besten Pflanzen ausgewählt und ihre Samen im Frühjahre 1915 im Zuchtgarten nach Individuen parzellenweise gebaut. Aus der Natur der Mohnpflanze ergibt sich, dass ein blosses Auslesen der Pflanzen nach Augenschein am Felde nur eine untergeordnete Bedeutung hat. Ein solches kann sich nur auf Gesundheit, Grösse und Zahl der Kapseln, Kapselform und Kapselfarbe, Spät- und Frühreife usw. beziehen. Zweifellos sind dies auch Momente, die bei der Züchtung Beachtung finden müssen. Weit wichtiger ist jedoch das Innere der Mohnkapsel. Das blosse Anschauen des Inhaltes kann sich auf vollständige oder unvollständige Befruchtung, Kornform, Kornfarbe, Auswachsen der Samen, sowie auf Krankheiten im Inneren der Kapsel beziehen. Die Feststellung des Ertrages pro Kapsel und pro Pflanze muss jedoch mittels einer Wage geschehen, da ein zahlenmässiger Vergleich nur dadurch ermöglicht wird.

Im nachstehenden Aufarbeitungsprotokoll ersieht man die Art und Weise der Eintragungen.

(Aufarbeitungsprotokoll siehe Seite 49.)

Dieses Aufarbeitungsprotokoll dient zur einwandfreien, zahlenmässigen Beurteilung jeder einzelnen Pflanze und bildet die Grundlage für die Anlage des Beobachtungsprotokolles, das im Zuchtgarten Verwendung findet. Die nach dem Aufarbeiten sich als die besten erweisenden Pflanzen werden für die Anzucht, bezw. wenn es sich um das Aufarbeiten des Zuchtgartens handelt, zur Weiterzucht verwendet. Dieses Protokoll gibt sehr wertvolle Aufschlüsse über Vererbung von Ertrag, Samenfarbe, durchschnittlichen Ertrag pro Kapsel sowie über die Kapselzahl einer Pflanze.

Tabelle I.

Anfarbeitungsprotokoll.

Laufende Zahl	Nummer des Stammbuches im Jahre 1915	Nummer des Stammbuches im Jahre 1914	Zahl der Kapseln pro Pflanze	Länge des längsten Stengelstückes in Zentimetern[1])	Gewicht der Hauptkapsel in Gramm	Korngewicht der Hauptkapsel in Gramm	Gewicht aller Kapseln der Pflanze in Gramm	Korngewicht aller Kapseln der Pflanze in Gramm	Verhältnis vom Kapsel- zum Korngewicht (Korn-% der Hauptkapsel)	Verhältnis vom Kapsel- zum Korngewicht aller Kapseln der Pflanze	Farbe der Samen	Fettgehalt[2])	Durchschnittsgewicht des Samens pro Kapsel in Gramm	Allgemeine Bemerkungen	
~~1~~			~~3~~		~~8,2~~	~~4,1~~	~~23,2~~	~~12,1~~	~~53~~	~~52~~	~~grau~~		~~4,0~~		Feldauslesen von Jahrings.
2	1		3		8,3	5,8	19,6	13,6	70	70	„		4,5		
3	2		2		10,3	5,8	20,8	11,2	56	54	„		5,6		
4	3		4		8,8	6,3	36,6	25,6	71	70	„		6,4		
5	4		3		11,1	6,7	30,9	19,6	60	60	„		6,5		
6	5		4		9,5	6,1	30,7	20,3	64	65	„		5,0		
~~7~~			~~3~~		~~7,3~~	~~4,1~~	~~20,0~~	~~12,3~~	~~56~~	~~61~~	„		~~4,1~~		
8	6		3		9,6	6,3	22,7	15,4	65	67	„		5,1		
~~9~~			~~3~~		~~5,1~~	~~3,1~~	~~18,9~~	~~12,4~~	~~61~~	~~65~~	„		~~4,1~~		
~~10~~			~~2~~		~~7,8~~	~~3,8~~	~~14,3~~	~~7,8~~	~~49~~	~~53~~	„		~~3,6~~		
~~11~~		Feldauslesen	~~4~~		~~7,0~~	~~4,5~~	~~26,1~~	~~15,2~~	~~57~~	~~57~~	„		~~3,8~~		Feldauslesen von Rüdmannser Feldern.
~~12~~			4		~~6,6~~	~~3,7~~	~~22,3~~	~~12,0~~	~~56~~	~~54~~	„		~~3,0~~		
~~13~~			4		~~5,3~~	~~2,1~~	ex!				„		~~2,1~~		
14	7		4		11,2	6,7	41,2	21,8	59	53	„		5,4		
~~15~~			~~6~~		~~8,6~~	~~4,7~~	~~47,9~~	~~25,5~~	~~54~~	~~54~~	„		~~4,2~~		
16	8		4		10,5	6,8	40,9	25,2	65	61	„		6,3		
17	9		4		10,0	5,5	38,0	22,7	55	59	„		5,7		
18	10		5		9,0	5,8	37,2	22,2	64	59	„		4,4		
19	11		3		9,6	4,8	22,6	15,8	50	69	„		5,3	feucht!	
~~20~~			~~4~~		~~7,2~~	~~4,5~~	~~24,6~~	~~15,7~~	~~62~~	~~63~~	„		~~3,9~~		
~~21~~			~~3~~		~~5,7~~	~~2,8~~	schlecht!				„		~~2,8~~		
~~22~~			~~4~~		~~8,0~~	~~4,9~~	~~25,0~~	~~15,5~~	~~61~~	~~62~~	„		~~3,9~~		
23	12		3		9,9	5,9	26,9	17,1	59	62	„		5,7		
24	13		6		11,0	7,1	48,8	31,1	65	64	„		5,1		
~~25~~			~~3~~		~~6,6~~	~~4,3~~	~~17,4~~	~~10,9~~	~~65~~	~~63~~	„		~~3,6~~		
26	14		4		9,0	5,1	30,8	18,3	57	58	„		4,5		

[1]) Wurde bei diesen Pflanzen nicht ermittelt.

[2]) Ist für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen.

Über alle anderen wichtigen Momente, die man durch blosse Beobachtung feststellen kann, wie Blütenfarbe, Reife, Krankheiten usw. gibt das Beobachtungsprotokoll Aufschluss.

Beim Aufarbeiten der einzelnen Pflanzen wird zunächst das Gewicht der Hauptkapsel, dann das aller Kapseln zusammen ermittelt und ebenso das Korngewicht. Daraus lässt sich dann leicht das Verhältnis vom Kapsel- zum Korngewicht (Kornprozent der Kapseln) bestimmen.

Bei den ersten vorgenommenen Feldauslesen betrug das Durchschnittssamengewicht der Hauptkapsel 5,3 g. Die Schwankungen bewegten sich von 3 bis etwas über 7 g. Alle jene Pflanzen, deren Hauptkapsel über 5.3 g Samen enthielt, wenn ferner ihr Gesamtertrag gut war und auch die Kornfarbe entsprach, wurden im Zuchtgarten gebaut.

Eine grössere Kapselzahl der Pflanze steht durchaus nicht immer in Verbindung mit einem höheren Kornertrag. Es gibt Pflanzen mit vielen Kapseln und geringem Kornertrag und solche mit wenig Kapseln und hohem Kornertrag, sowie umgekehrt Pflanzen mit wenig Kapseln und geringem Kornertrag und endlich solche mit vielen Kapseln und hohem Ertrag.

Als Beispiele hierfür mögen die fortlaufenden Nummern 3. 5. 10, 15 und 24 des Aufarbeitungsprotokolles 1914 dienen.

Fortlaufende Nummer: 3 = 2 Kapseln mit viel Samen.
5 = 3 Kapseln mit viel Samen.
10 = 2 Kapseln mit wenig Samen.
15 = 6 Kapseln mit wenig Samen.
24 = 6 Kapseln mit viel Samen.

Noch viel auffallender geht dies aus nachstehender Tabelle hervor, deren Angaben aus den Aufarbeitungen von 1915 entnommen sind. Dabei soll noch besonders hervorgehoben sein, dass alle Pflanzen, die schon sichtlich wenig Sameninhalt hatten, gar nicht aufgearbeitet wurden. Solche gab es sowohl mit vielen als auch mit wenigen Kapseln.

(Tabelle II siehe Seite 51.)

Ebenso ist eine grössere Kapsel nicht immer in Verbindung mit höherem Korngewicht. Es gibt sowohl grosse als auch kleine Kapseln mit viel und wenig Sameninhalt.

Dagegen geht mit Sicherheit aus der Aufarbeitung nachstehender Satz hervor: Das Kornprozent der Hauptkapsel ist bei einer normal ausgebildeten Pflanze gleich dem Kornprozent aller Kapseln derselben Pflanze.

Dieses schwankt bei den verschiedenen Pflanzen zwischen 50 und 70 %. Ferner gilt: Ein hohes Kornprozent hat nur in Verbindung mit hohem Kornertrag eine züchterische Bedeutung.

Tabelle II.

Nr.	Viele Kapseln mit viel Inhalt		Wenig Kapseln mit viel Inhalt		Viele Kapseln mit wenig Inhalt		Wenig Kapseln mit wenig Inhalt	
	Kapseln	g	Kapseln	g	Kapseln	g	Kapseln	g
72	8	44,0						
3			3	17,6				
6			2	13,1				
24			4	21,4				
75			3	18,5				
96			3	21,0				
57			2	20,0				
23					6	19,0		
61					6	13,6		
80					6	19,2		
62							3	10,5
69							3	8,7
63							3	6,9
53							3	9,9

Versuch über den Einfluss von verschiedenen Reihenweiten sowie verschiedenen Entfernungen in der Reihe auf die Anzahl der Kapseln pro Pflanze und auf den Ertrag.

Versuchsplan.

	4 qm VI	4 qm V	4 qm IV	4 qm III	4 qm II	4 qm I
Pflanzenentfernung	50/40	40/30	30/20	20/10	10/5	60/50

Parzelle I = 60 cm Reihenentfernung und 50 cm in der Reihe = 3 Reihen = 12 Pflanzen.
„ II = 10 „ „ „ 5 „ „ „ „ = 20 „ = 800 „
„ III = 20 „ „ „ 10 „ „ „ „ = 10 „ = 200 „
„ IV = 30 „ „ „ 20 „ „ „ „ = 7 „ = 70 „
„ V = 40 „ „ „ 30 „ „ „ „ = 5 „ = 30 „
„ VI = 50 „ „ „ 40 „ „ „ „ = 4 „ = 20 „

Dieser Versuch sollte folgende zwei Fragen lösen:

1. Ist die Kapselzahl pro Pflanze vom Standraum abhängig oder ist dies eine individuelle Eigenschaft derselben?
2. Bei welchem Verband ist der höchste Ertrag zu erwarten?

Der zum Versuch verwendete Same stammte aus dem Zuchtgarten 1914 von der Individualauslese Nr. 2, die bei einem Verband von 30 : 20 cm nur Pflanzen mit einer Kapsel bildete und durchwegs blasslila mit lila Herzfleck blühte, also keine Aufspaltung (nach der Blüte zu schliessen)

zeigte. Sie war gleich allen anderen vollständig isoliert und gab knapp so viel Samen, als zur Anlage dieses Versuches benötigt wurde. Infolgedessen mussten die einzelnen Parzellen klein gewählt werden und Kontrollparzellen konnten leider nicht in Anwendung kommen. Der Versuch wurde am 6. April auf ein gleichartiges Stück Land angelegt. Vorfrucht war Kartoffel. Gedüngt wurde mit etwas Chilesalpeter und etwas 40 %igem Kalisalz. Sämtliche Arbeiten wurden auf allen Parzellen an ein und demselben Tage durchgeführt. Alle Parzellen wurden einmal gejätet, zweimal behackt, einmal vereinzelt und einmal behäufelt, soweit letzteres auf den Parzellen II und III möglich war.

Die Entfernungen, wie sie in den Parzellen I und II gewählt sind, kommen in der Praxis wohl kaum vor, sollten jedoch den event. Einfluss des Standraumes oder die Individualität recht stark zum Ausdruck bringen. Deswegen wurden sie auch nebeneinander gebaut.

Auf allen Parzellen liefen die Pflänzchen am 20. April gleichmässig auf. Nach der Vereinzelung zeigte es sich alsbald, dass sich auf den Parzellen mit weiteren Verbänden die Pflanzen bedeutend schöner und rascher entwickelten, als auf Parzelle II und III. Zur Zeit des Schossens war dieser Unterschied auch für den Laien geradezu in die Augen springend.

Zu dieser Zeit (Mitte Juni) bemerkte ich in den letztgenannten zwei Parzellen, besonders aber auf Parzelle II eine Anzahl kränklicher und zwar gelber bis brauner Pflanzen, die nach kurzer Zeit eingingen. Die Untersuchung dieser Pflanzen durch Herrn k. k. Professor Seittner der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien und durch die k. k. Pflanzenschutzstation in Wien ergab, dass die an der Wurzel fressende, braunköpfige, fusslose, weisse Larve dem Mohnwurzelrüssler (Coeliodes fuliginosus Marsh.) angehört. Diese frisst an der Wurzel und zwar meistens am oberen Teil etwa 1 mm tiefe Gänge oder ebensotiefe rundliche Löcher und als Folge davon beginnt die Pflanze zu welken und stirbt unter Umständen ab. Eine Reihe von Bauernfeldern wurden daraufhin von mir auf diesen Schädling untersucht und überall, namentlich in dichten Verbänden oder auf ärmeren Böden eine grosse Anzahl kranker Pflanzen mit 1 bis 3 Larven an der Wurzel gefunden. Nun entschloss ich mich auch, einige vollständig gesunde, üppig grüne, kräftige Pflanzen aus den Züchtungen selbst herauszuziehen und war nicht wenig erstaunt, auch auf jeder dieser Pflanzen den Schädling zu finden. Der Versuch ist nun auch gleichzeitig im Interesse der Bekämpfung dieses Schädlings wertvoll, weil er einen deutlichen Fingerzeig zur Schadensverhinderung gibt.

Haben nämlich die Pflanzen einen genügend grossen Standraum, (mindestens 30 : 20) bei entsprechend kräftigem Boden, so entwachsen sie sozusagen dem Schädling, so dass er ihnen weiter nichts anhaben

kann. Anfangs Juli verschwindet die Larve und die Wurzel bildet einen Wundverschluss. Die bei der Ernte alle mit Wurzeln herausgenommenen Pflanzen (etwa 1500) zeigten alle deutlich die Spuren der ehemaligen Beschädigung, ohne dass man an ihnen äusserlich das Geringste bemerken konnte.

Der Käfer[1]) selbst frisst ca. Mitte Mai nach der Vereinzelung die jungen Pflanzen teilweise so ab, dass nur die Hauptrippen übrig bleiben und die Pflänzchen eingehen. Eigentümlicherweise zeigte es sich, dass der Käfer nicht alle Individualauslesen gleich stark beschädigte.

Es wurden vielmehr einzelne stark, andere weniger und manche gar nicht angegriffen. Ja zwischen zwei ziemlich stark beschädigten Parzellen lag eine völlig unangegriffene. Jedenfalls zieht der Schädling zartere, saftigere Pflanzen vor, was einzelnen Individualauslesen mehr, anderen weniger eigen ist. In der nachstehenden Tabelle III (S. 54/55) ist das Ergebnis des Versuches übersichtlich zusammengestellt. Auf der Parzelle II wurden 392, auf der Parzelle III 23 Pflanzen von der Larve des Mohnwurzelrüsslers vernichtet.

Ein Blick in die Tabelle zeigt, das in den weiteren Verbänden die Zahl der Kapseln pro Pflanze beträchtlich zunimmt. Im Verbande 40 : 30 bildeten die Pflanzen schon 2 bis 7 Kapseln. im Verbande 50 : 40 3 bis 15 und endlich im Verbande 60 : 50 6 bis 14 Kapseln.

Demnach erscheint die erste an den Versuch gerichtete Frage gelöst. Die Zahl der Kapseln pro Pflanze hängt zum grössten Teile von der Grösse des Standraumes ab. Dennoch ist sie bis zu einem gewissen Grade als individuell insofern anzusprechen, als einzelne Individualauslesen, wie aus dem Beobachtungsprotokoll hervorgeht, im Verbande 30 : 20 durchweg einkapselige, andere dreikapselige und wieder andere sechs- bis mehrkapselige Pflanzen lieferten. Bei gleichem Standraum kann man also von individueller Anlage sprechen. Die Beobachtung ergab nämlich, dass im nächsten Jahre bei den einzelnen Individualauslesen (gleicher Standraum wie im Vorjahre) die gleiche Kapselzahl auftrat.

Die Grösse der Kapseln nimmt in den weiteren Verbänden bedeutend zu. Das durchschnittliche Samengewicht nimmt ebenfalls in den weiteren Verbänden zu. Der geringe Ertrag der Parzelle IV (Verband 30 : 20) erklärt sich daraus, dass auf dieser Parzelle, da die Pflanzen fast durchweg nur eine Kapsel bildeten, die geringste Zahl von Kapseln vorhanden war.

Sonderbarerweise fand sich auf der Parzelle V eine grössere Zahl ganz leerer Kapseln vor, wodurch das Kapselgewicht und auch der

[1]) Genaueres über diesen Schädling wird im Band III der „Zeitschrift für angewandte Entomologie“ (Verlag von Paul Parey in Berlin) erscheinen.

Ta-

Tabellarische Übersicht

Parzelle Nr.	Zahl der Pflanzen	Zahl der Pflanzen mit Kapseln:															Durchschnittsgewicht einer Kapsel in g
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
II	800	408															2,12
III	200	177	—														5,98
IV	70	62	—	8[1])													8,59
V	30	—	6	8	8	2	4	2									12.6
VI	20	—	—	1	1	—	1	3	5	4	1	2	1	—	—	1	11,3
I	12	—	—	—	—	—	1	1	2	2	2	1	2	—	1	—	10,2

Ertrag der Parzelle gedrückt wurde. Die Zunahme des höheren Samengewichtes mit den grösseren Kapseln in den weiteren Verbänden ist durchaus kein Widerspruch mit dem früheren Ergebnis, denn es handelt sich hierbei ja um den Samen von einer Ausgangspflanze. Den höchsten Ertrag lieferte die Parzelle VI, also der Verband 50 : 40. Die Frage nach der zweckmässigsten Standweite bezüglich des Ertrages ist jedoch durch diesen Versuch noch nicht gelöst.

Vielmehr wird ergänzend dazu der gleiche Versuch mit grösseren und Kontrollparzellen mit Samen einer solchen Pflanze angelegt werden, die im Verbande 30 : 20 durchweg Pflanzen mit 4 Kapseln hatte. Dadurch wird im Verein mit dem eben beschriebenen Versuch erst ein richtiges Urteil über die zweckmässigste Reihen- und Standweite entstehen. Die Kenntnis derselben ist für den Züchter zweifellos von Wichtigkeit.

Die durchschnittliche Stengellänge nimmt bis zum Verbande 50 : 40 ständig zu, und zwar beträgt die Differenz in der Stengellänge der Parzellen II und VI 50 cm, d. h. die Pflanzen auf der Parzelle VI waren um zwei Drittel länger als die auf der Parzelle II.

Ein bedeutender Unterschied ergibt sich in der Reife der einzelnen Parzellen. Zwischen der Parzelle des engsten und der zwei weitesten Verbände ist ein Unterschied in der Reife von 12 Tagen. In den engen Verbänden zeigten die Kapseln eine ovale Form, während diese in den weiteren rund war.

[1]) Randpflanzen.

belle III.

des Versuchsergebnisses.

Durchschnittsgewicht des Samens einer Kapsel in g	Verhältnis vom Kapsel- zum Korngewicht	Ertrag pro Parzelle in g	Durchschnittliche Länge des Stengels in cm	Entspricht einem Ertrag pro 1 ha in kg	Datum der Reife
0,976	46 %	398	75	995	23. August
2,72	46 „	482	105	1205	27. August
3,08	34 „	265	117	663	2. September
2,68 [1])	21 „	311	124	780	3. September
3,72	33 „	628	125	1580	4. September
4,20	41 „	487	108	1210	4. September

Der Mohnzuchtgarten 1915.

Der Mohnzuchtgarten 1915 bestand aus 53 Stammbuchnummern, und zwar je 3 Reihen mit zusammen 30 Pflanzen pro Parzelle. 31 davon waren Feldauslesen von 1914, die übrigen stammten aus dem isolierten Zuchtgarten 1914. Der Ertrag pro Parzelle bewegte sich innerhalb der Grenzen von 66 bis 543 g. Davon wurden 7 Individualauslesen, deren Ertrag unter 100 g war, ohne weiteres wegen zu geringer Leistung von der Weiterzucht ausgeschlossen. Die übrigen Parzellen ergaben ein Ertragsmittel von 282 g. Von jeder Parzelle wurden je nach dem Stande 2 bis 5 Auslesepflanzen entnommen und aufgearbeitet. Dabei war der höchste Ertrag einer Pflanze 44 g Samen. Im allgemeinen bewegte er sich jedoch zwischen 16 und 25 g pro Pflanze. Unter Zugrundelegung des Beobachtungs- und Aufarbeitungs-Ergebnisses wurde hierauf die endgültige Wahl der Auslesepflanzen für den Zuchtgarten 1916 vorgenommen. Von 99 aufgearbeiteten Pflanzen wurden hierzu nur 29 bestimmt, also sehr strenge dabei vorgegangen. Dabei stammen von der Individualauslese Nr. 53 allein 5 Pflanzen, weil diese sowohl in der Beobachtung als auch beim Aufarbeiten hervorragend gute Resultate lieferte. Die Hauptkapsel hatte beim Anbau 7,3 g Inhalt, und die Auslesepflanzen davon zeigten einen Inhalt der Hauptkapsel von 6,7 bis 7,4 g und 25 g Samen pro Pflanze. Dabei ist dieser Same von einer sehr schönen lichtgrauen Farbe, die sich tadellos vererbt hat. Bei der vorjährigen dazugehörigen Auslese wurde diese Farbe von mir als Zuchtziel festgesetzt. Ausserdem ist diese Individualauslese sehr frühreif. Die ersten Feldvermehrungen werden erst 1917 vorgenommen.

[1]) Durch eine Anzahl leerer Kapseln bedingt.

Tabelle IV. **Beobachtungsprotokoll für den Mohnzuchtgarten.** (Auf Grund zweijähriger Erfahrung zusammengestellt.)

Stammbuch Nr. 1915	Nachkommenschaften von Auslesepflanzen (Eliten) stammen von 1914	1913	19..	19..	19..	Blütenfarbe	Anbau: Angebaut am	Verband	Fläche qm	Aufgegangen am	Beobachtungen und Kulturarbeiten: Allgemeiner Stand 8 Tage nach Aufgang	Gejätet am	Behackt am	Vereinzelt am	Behäufelt am	Schossen	Allgemeiner Stand vor der Blüte	Krankheiten	Beginn und Ende der Blüte
29	F_{57}						6. IV.	30/20	1,8	21 IV	vorz.	26. IV.	26. IV. u. 5. VI.	17. V.	14. VI.	spät	(2) lückig	Rüßler	10.—20. VII.
30	F_{58}						„	„	„	20. IV.	„	„	„ „	„	„	mittel	(3)	—	8.—19. VII.
							Vom isolierten Zuchtgarten 1914.												
31	1	F				rot	„	„	„	21. IV.	vorz.	26. IV.	26. IV. u. 5. VI.	„	„	mittel	3—4	Rüßler	6.—17. VII.
32	4	F				lila	„	„	„	„	„	„	„ „	„	„	spät	3	—	8.—17. VII.
33	6	F				lila	„	„	„	„	„	„	„ „	„	„	sehr früh	(5)	—	5.—15. VII.
34	8	F				lila	„	„	„	„	„	„	„ „	„	„	mittel	4	—	9.—19. VII.

Stammbuch Nr.	Beobachtungen und Kulturarbeiten: Farbe der Blüte: Weiss	Rot	Violett	Rosa	Blasslila	Gleichmässigkeit des Blühens	Zahl der Kapseln pro Pflanze 1—2	3—4	5—8	Datum der Reife	Gleichmässigkeit der Reife	Ernte: Farbe des Kornes	Samenertrag pro Parzelle auf den richtigen Pflanzenstand berechnet g	Zahl der gewählten Zuchtpflanzen	Zahl der Pflanzen bei der Ernte	Ertrag dieser Pflanzen g	Anmerkung.
29					1	gleichm.		3		28. VIII	gleichm.	grau	378	2	10	126	
30					1	gleichm.			5—6	24. VIII.	gleichm.	„	268	2	15	134	
							Vom isolierten Zuchtgarten 1914.										
31		1					1			28. VIII.	gleichm.	„	90	1	21	60	
32					1		1			1. IX.	ungleichm.	„	73	1	18	44	
33					1			3		24. VIII.	gleichm.	„	139	2	16	74	
34					1		2			27. VIII	gleichm.	„	221	2	19	140	

Die anhaltend nasse Witterung im August (es waren in diesem Monat 13 Regentage mit zusammen 93 mm Niederschlag) begünstigte stark das Auswachsen der Samen in den Kapseln. Dabei ergab es sich, dass manche Individualauslesen ziemlich viele und stark ausgewachsene Kapseln aufwiesen, manche wenige und andere gar keine. Es kann demnach direkt von einer grösseren oder geringeren Widerstandsfähigkeit der einzelnen Individualauslesen gegen anhaltend nasse Witterung bezüglich des Auswachsens gesprochen werden. In den meisten Fällen wächst der Same im halbreifen (braunroten) Zustande aus. Der Inhalt der Kapsel besteht dann häufig nur aus einem verworrenen Gemenge junger Mohnpflänzchen.

Die Aufarbeitung ergab, dass vornehmlich die spätreifenden Individualauslesen dem Auswachsen stark unterliegen. Unter diesen scheinen besonders jene mit rötlicher, violetter und fast roter Kapselfarbe am meisten empfindlich zu sein. Diese Kapseln sind auch bei der Reife immer noch weich und lederartig, während die anderen (gelben und braunen) vollständig hart sind. Jene scheinen mehr Wasser aufzunehmen und es längere Zeit festzuhalten, wodurch auch das Auswachsen mehr begünstigt wird.

Von der Weiterzucht wurden grundsätzlich ausgeschieden:

a) alle Individualauslesen, die einen zu geringen Ertrag gaben;

b) alle spätreifenden (mit Ausnahme einer), weil diese bei nasser Witterung dem Auswachsen mehr unterliegen und ausserdem die frühreifenden nach der bei dem Pflanzen allgemein gültigen Korrelation zwischen Frühreife und Qualität den Vorzug verdienen;

c) solche, die besonders stark unter der Käferbeschädigung zu leiden hatten;

d) ferner jene, die stark unter Windbruch litten, trotzdem sie in der Kultur genau so behandelt waren als die anderen und denselben Standort hatten;

e) endlich die, wo die Pflanzen der Nachkommenschaft mit der zum Anbau verwendeten Auslesepflanze nicht übereinstimmten, wo also keine Vererbung zu erkennen war.

Eine Reihe von Zuchtpflanzen weist eine ausgesprochene Vererbung auf. Wenn man dabei bedenkt, dass dieser Vererbungsvergleich mit Feldauslesen geschieht, wo Standraum und Düngungszustand oft sehr verschieden sind und endlich ferner berücksichtigt, dass das Jahr 1914 dem Mohn günstig, 1915 dagegen ziemlich ungünstig war, so kommt die Vererbung wunderschön und deutlich genug zum Ausdruck. Nachstehend sollen einige Beispiele dies beweisen:

Tabelle V.

Vergleich über die Vererbung einiger Feldauslesen 1914 mit dazugehörigen Zuchtpflanzen 1915.

Stammbuch Nr.		Gewicht der Hauptkapsel in g		Korngewicht der Hauptkapsel in g		Gewicht aller Kapseln der Pflanze in g		Korngewicht aller Kapseln der Pflanze in g		Durchschnittliches Samengewicht pro Kapsel in g		Zahl der Kapseln pro Pflanze	
1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914
1	F_2	7,8	8,3	5,5	5,8	20,2	19.6	14,1	13,6	4,7	4,5	3	3
6	F_8	8,0	9.6	5,3	6,3	27,8	22,7	16,3	15,4	4,1	5,1	4	3
11	F_{19}	10.1	9,6	5.3	4,8	32.5	22,6	14.4	15,8	4,8	5,3	3	3
12	F_{23}	9,8	9,9	6,0	5,9	25,8	26,9	12,4	17,1	4,3	5,7	4	3
14	F_{26}	10.9	9,0	6.4	5,1	42.3	30.8	21,4	18,3	5,3	4,5	4	4
18	F_{34}	10.7	8,8	3,3	5,5	38,1	22,8	14,3	14,1	4,7	4,7	3	3
19	F_{37}	10,4	8,8	6,7	5,9	25.8	32.6	16,5	21,3	5,5	5,3	3	4
29	F_{57}	15,3	10,7	6,3	6,5	—	17,4	—	10,5	5,2	5,2	3	2
Mittel:				5,6	5,7			15,6	16,0	4,8	5,0		

Versuche und Beobachtungen über die Befruchtung.

Solche hat wohl zuerst Fruwirth angestellt. Die wichtigsten Ergebnisse derselben lassen sich kurz zusammenfassen:

a) Eingeschlossene Kapseln von Mohn bilden, sich selbst überlassen, immer Kapseln und in einem Teil derselben (selten über 50 %) auch Samen.

b) Bei Pflanzen, die unbeeinflusst abblühen, ist die Kapsel an der Hauptachse die schwerste, die Kapseln der einander von oben nach unten folgenden Seitenachsen folgen einander im Gewichte in absteigender Folge.

c) Samen, die durch Selbstbefruchtung aus selbstbefruchteten Samen erzielt worden waren, lieferten bei Kultur im freien Felde wesentlich weniger Pflanzen. Letztere brachten aber ebenso viel Samen, als Pflanzen aus Samen frei abgeblühter Pflanzen.

d) Verschiedene nebeneinander abblühende Formen von Mohn lassen eine natürliche Bastardierung einzelner Individualauslesen eintreten, wodurch im Bestande Mannigfaltigkeit der Blüte- und Samenfarbe entsteht. Näheres hierüber sowie über Bastardierung siehe „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft“: Beiträge zu den Grundlagen usw. II. Jahrgang. 1. Heft.

Eigene Versuche.

1. Im Frühjahre wurde in 6 Gartentöpfen Mohn gebaut, einige Zeit nach dem Aufgehen alle Pflanzen bis auf 2 entfernt und von diesen beim beginnenden Schossen die schwächere weggenommen, so dass in jedem Topf nur eine Pflanze wuchs. Zwei Pflanzen gingen ein.

Die Töpfe standen in einem modernen Glashaus. Einige Zeit vor der Blüte wurde jeder Topf für sich allein in ein ebensolches Glashaus gestellt.[1]) Bei 3 Pflanzen wurden alle Blütenknospen bis auf eine weggeschnitten, bei einer wurden 2 gelassen. Bei letzterer war die eine Blüte schon verblüht, als die zweite aufblühte. Insekten wurden auf keiner Blüte beobachtet. Jede Pflanze war also vollständig isoliert und zwar ohne ungünstige Lichtbeeinflussung. Zu diesem Versuch wurde ich durch das Ergebnis der Isolierungen von 1914 veranlasst. Er sollte die Frage entscheiden, ob tatsächlich bei Isolierung fast keine oder nur wenige Samen gebildet werden, oder ob bei den Isolierungen 1914 doch zu wenig Licht war, wodurch die Samenknospen abgestorben sind, wie dies Scholz[2]) gefunden hat. Die folgende kleine Tabelle enthält das Ergebnis des Versuches und gibt eine ziemlich deutliche Antwort auf die gestellte Frage. Allerdings sind hierzu einige aufklärende Ergänzungen notwendig.

Tabelle VI.

Ergebnis der Glashausversuche.

Nr.	Gewicht der Kapsel in g	Korngewicht der Kapsel in g	Korn %	Bemerkungen.
1	4,5	2,3	51	In Moorerde gewachsen.
2	3,9	2,2	56,4	
3	2,6	1,6	62	1 Pflanze. In stark kalkhaltiger Ackererde vom Wienerbecken gewachsen.
4	1,9	1,1	58	
5	1,5	0,9	60	

Hierzu sei bemerkt:

a) Das Kapsel- und Korngewicht erscheint für den ersten Augenblick klein. Man bedenke jedoch, dass die Pflanzen in Töpfen wuchsen, so dass die Wurzeln einen begrenzten Raum hatten. Durch die Glashaustemperatur, die namentlich anfangs zu hoch war, spindelten die Pflanzen und mussten aufgebunden werden. Die Vegetationszeit wurde

[1]) Es sind dies moderne Glashäuser für Blumenzüchterei meines Schwiegervaters in Erlaa bei Wien, erbaut von der Firma Hermann-Wien und Höntsch-Dresden.

[2]) Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1892, S. 373.

hierdurch um 19 Tage kürzer als bei den frühreifsten Individualauslesen im Zuchtgarten. Ausserdem stimmte auch die Erde mit jener des Waldviertls nicht überein.

b) Die Kapseln waren durchweg vollständig befruchtet, und abgestorbene, eingetrocknete Samenknospen waren nicht vorhanden.

c) Infolge der unter a angeführten Ursachen blieben die Pflanzen und Kapseln wohl verhältnismässig klein, waren jedoch vollständig normal ausgebildet, worüber uns das Kornprozent den besten Aufschluss gibt. Letzteres schwankt bei diesen Kapseln zwischen 51 und 62. Bekanntlich bewegt sich dieses bei Pflanzen, die auf freiem Felde abblühen, zwischen 50 und 70. Die folgende Tabelle enthält das Ergebnis von ungefähr gleichschweren Kapseln solcher Pflanzen, die auf freiem Felde abblühten.

Tabelle VII.

Auf freiem Felde abgeblüht und vollständige Übereinstimmung mit Tabelle VI.

Nr.	Gewicht der Kapsel in g	Korngewicht der Kapsel in g	Korn %	Nr.	Gewicht der Kapsel in g	Korngewicht der Kapsel in g	Korn %
1	2,8	1,8	62	6	2.4	1,4	58
2	3,5	2,0	57	7	1,8	1,1	61
3	3,8	2,3	60	8	3,2	2,1	65
4	2,8	1,6	57	9	1,8	1,1	61
5	2,3	1,5	65	10	3,0	1,6	53

2. Im Zuchtgarten war die Individualauslese Nr. 53 etwa 20 m von den anderen räumlich getrennt, und dazwischen stand veredelter Winterroggen. Sie stammte von einer Hauptkapsel ab, die 7,3 g Samen hatte. Ist auch diese räumliche Isolierung keineswegs sicher gegen Fremdbefruchtung, so kann doch mit einiger Berechtigung angenommen werden, dass bei diesen Pflanzen zum grössten Teile wenigstens Selbstbefruchtung eingetreten sein wird, wenn auch in diesem Falle Insekten dabei mitgewirkt haben mögen. Die Hauptkapseln der geernteten Auslesepflanzen hatten 6,7 bis 7,4 g Korninhalt, und der Ertrag der Parzelle war 365 g, also um 82 g über dem Mittelertrag aller Parzellen, wobei sogar jene, die unter 100 g gaben, gar nicht in Rechnung gestellt sind.

Aus diesen beiden Versuchen, namentlich aber aus ersterem, geht mit ziemlicher Sicherheit hervor, dass Mohn bei Selbstbefruchtung und ohne Insekten ebensoviel Samen bildet, als wenn er auf freiem Felde abblüht, vorausgesetzt, dass die Isolierung in bezug auf Beleuchtung

keinen ungünstigen Einfluss ausübt. Allerdings hat man nach Fruwirth nach wiederholter Selbstbefruchtung schliesslich bei Kultur dieser Pflanzen auf freiem Felde weniger Pflanzen zu erwarten. Da aber der Samenertrag derselben nicht geringer ist als von solchen Pflanzen, die stets unbeeinflusst geblüht hatten, so kann dieser Übelstand durch stärkeres Saatquantum jedenfalls ausgeglichen werden. Späterhin wird sich dies durch Zusammenlegen zweier oder mehrerer hochwertiger und gleichartiger Vermehrungen ganz gewiss beseitigen lassen.

Des weiteren steht fest, dass das ungünstige Ergebnis der Isolierungen von 1914 zweifellos auf Lichtmangel zurückzuführen war, wodurch die Versuche Scholz's bestätigt werden.

Weitere Versuche sollen ergeben, in welcher Weise eine wirksame Isolierung ohne Ertragsbeeinflussung auf kleinen Parzellen im Zuchtgarten möglich ist. In erster Linie denke ich hiebei an Glasfenster, kombiniert mit Gaze.[1]) Ferner sollen die Glashausversuche mit bekannten Individualauslesen bei kühlerer Temperatur und in bedeutend grösseren Gefässen wiederholt werden.

Sonstige Beobachtungen.

Die Tatsache, dass es Felder gibt, wo die Pflanzen nur in einer Farbe blühen, würde sehr für Selbstbefruchtung sprechen, um so mehr, als oft nicht weit davon entfernt Felder mit verschiedenfarbig blühendem Mohn sind.

Dagegen sprechen wieder andere Beobachtungen für sichere Fremdbefruchtung.

a) Die Blüten werden sehr stark von Insekten besucht, und zwar besonders von Bienen, Hummeln und Wespen. Heuer konnten in jeder Mohnblüte etwa 50 bis 60 Rapsglanzkäfer beobachtet werden, ohne irgend einen Schaden anzurichten. Dies ist besonders deswegen interessant, weil in der ganzen weiten Umgebung kein Raps gebaut wird. Die erstgenannten Insekten hängen sich allerdings meist am äusseren Rande der Staubbeutel an, doch sind sie selbst oft ganz mit Blütenstaub bedeckt und kriechen nicht selten über die Narbe. Diese Beobachtung stimmt mit jener von Fruwirth genauestens überein.

b) Im Jahre 1914 spalteten von 20 Feldauslesen (alle isoliert und jede von einer Kapsel herstammend) 9 auf, und zwar 6 in zwei und 3 in drei verschiedenen Blütenfarben. In zwei Fällen spalteten Blütenfarbe und Same in der Weise, dass etwa die Hälfte der Pflanzen reinweiss blühte und gelben Samen brachte, während die andere Hälfte blasslila mit lila Herzfleck blühte und grauen Samen hatte. Die zwei Ausgangskapseln für beide Individualauslesen hatten gelben Samen.

[1]) Diesbezügliche Ratschläge aus Leserkreisen würde ich mit Dank annehmen.

Von jeder dieser zwei Parzellen wurde im Jahre 1915 eine blasslila mit lila Herzfleck und eine weissblühende Pflanze zum Anbau genommen. Letztere lieferte einen reinweiss blühenden Pflanzenbestand mit gelben, erstere einen reinen Bestand blasslila blühender Pflanzen mit lila Herzfleck und grauen Samen.

Interessant ist, dass jede der zwei weissblühenden Parzellen 270 g, jede der zwei blasslila mit lila Herzfleck blühenden 371 g Kornertrag gab.

Tabelle VIII

Aufspaltung einiger Individualauslesen in verschiedene Blütenfarben nach erfolgter natürlicher Bastardierung auf dem Felde.

1913	F_{12} [1]	F_{13}	F_{18}	F_{20}	F_1
Blütenfarbe 1914	violett + blass-lila (1) (41)	rot + violett + blass-lila (30) (7) (1)	rot + blass-lila + violett (6) (15) (18)	blass-lila + violett (44) (2)	rot + violett (47) (1)
Blütenfarbe der Pflanze, die zum Anbau 1915 genommen wurde	violett blass-lila	violett blass-lila	rot violett	blass-lila	rot
Blütenfarbe 1915	rot + blass-lila blass-lila	rot blass-lila	rot + blass-lila rot + blass-lila	rot + blass-lila	rot

Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Pflanzen an. 1915 wurden die verschieden blühenden Pflanzen nicht gezählt.

Nachdem einerseits das Jahr der erfolgten Bastardierung nicht bekannt ist, andererseits verhältnismässig nur wenige Pflanzen vorhanden waren, ferner auch das Vereinzeln sehr zugunsten der einen oder anderen Pflanzengruppe ausgefallen sein konnte, kann hierbei eine gesetzmässige Spaltung nicht festgestellt werden. Hierzu wären übrigens nach de Vries 300 bis 400 Pflanzen notwendig.[2] Der Zweck der Tabelle ist schliesslich ja nur der, zu zeigen, dass tatsächlich bei freiblühendem Mohn auf dem Felde Bastardierung, also Fremdbefruchtung, eintritt.

Dass es sich hierbei um Blütenvariationen handeln könnte, ist ganz ausgeschlossen; denn wäre bei Mohn die Variation der Blütenfarbe derart stark, dass von 20 Individualauslesen sieben variieren würden (bei zweien spaltete auch der Same in Farbe), so könnte es unmöglich ganze Felder mit nur blasslila, nur rotblühendem oder oft mit nur wenig

[1] F bedeutet Feldauslese.

[2] Mutationstheorie Band II, Teil 1.

anders blühendem Mohn geben, sondern müsste jedes Feld die mannigfaltigsten Farben aufweisen, da auf einem Felde doch Tausende von Pflanzen stehen.

Zusammenfassung.

1. Der „graue Zwettler"-Mohn stellt keinen einheitlichen Typus dar, sondern ist als ein Landsortengemisch zu betrachten, das infolgedessen sehr verschiedene Formen und Eigenschaften aufweist.

2. Das Verhältnis vom Kapsel- zum Korngewicht (Kornprozent) der Hauptkapsel ist gleich dem Kornprozent aller Kapseln derselben Pflanze, vorausgesetzt, dass diese normal entwickelt ist.

3. Bei höherem Kornprozent zeigen die Samen eine gewisse Feinheit. Hohes Kornprozent hat indes nur in Verbindung mit hohem Kornertrag eine Bedeutung.

4. Ein Zusammenhang zwischen grösseren Kapseln und höherem Kornertrag, ferner zwischen grösserer Kapselzahl und höherem Kornertrag pro Pflanze konnte nicht festgestellt werden.

5. Sowohl der Kornertrag der Hauptkapsel als auch der der ganzen Pflanze, ferner die Kornfarbe (Farbenton) und Kapselform sind erblich. Dabei ist ein gleicher Standraum der Elternpflanzen und deren Nachkommen vorausgesetzt.

Störungen in der Vererbung können auftreten. Z. B. hatte die angebaute Hauptkapsel, die die Individualauslese Nr. 16 bildete, 5,1 g Sameninhalt. Alle daraus entstandenen Pflanzen hatten ausnahmsweise grosse Kapseln, und der Inhalt bestand nur aus einigen wenigen Körnern. Vermutlich stammte diese Pflanze aus einer fremden Gegend und sagte ihr die vorjährige Witterung gut, die heurige gar nicht zu.

6. Die Zahl der Kapseln pro Pflanze, desgleichen auch die Kapselgrösse hängen hauptsächlich vom Standraum ab, obwohl beide bis zu einem gewissen Grad durch die Anlagen bedingt sind. Bei engem Stand, etwa 20 : 10 und darunter, nimmt die Kapsel eine ovale Form an.

7. In der hiesigen Gegend werden alle Mohnpflanzen von der Larve des Mohnwurzelrüsslers befallen. Dagegen gibt es folgende sichere Mittel zur Schadensverhinderung:

a) Die Pflanzen dürfen nicht enger als 30 : 20 stehen.
b) Eine Düngung mit Stickstoff und Kali ist sehr zweckmässig. Keinesfalls darf der Boden arm an Nährstoffen sein.
c) Richtige und rechtzeitige Kulturarbeit fördert das Wachstum der Pflanzen und wirkt so der Beschädigung entgegen.
d) Gleiches bewirkt auch ein sehr frühzeitiger Anbau.

8. Gegen den Käferfrass sind einzelne Individualauslesen mehr, andere weniger widerstandsfähig.

9. Bis zu einem Standraum von 50 : 40 nimmt die Länge der Pflanzen beträchtlich zu.

10. In engeren Verbänden reifen die Pflanzen früher als in weiteren. Der Unterschied ist ein ziemlich bedeutender.

11. Bei anhaltend nasser Witterung gegen die Reife zu erweisen sich einzelne Individualauslesen gegen das Auswachsen der Samen in den Kapseln widerstandsfähiger als andere. Namentlich sind jene mit violetter bis rötlicher Kapselfarbe besonders bei Spätreife sehr empfindlich.

12. Bei Mohn tritt zweifellos Selbst- und Fremdbefruchtung ein, wie dies schon Fruwirth festgestellt hat.

Erstere kann bei Isolierung unter günstigen Lichtverhältnissen (wie sie z. B. ein Glashaus bietet) zur Erzielung von reinen Linien im Sinne Johannsens verwendet werden, ohne dass man, wie es scheint, einen geringeren Ertrag der Pflanze befürchten muss. Da dieses Verfahren in der Praxis sehr schwer, ja sogar meistens unausführbar sein dürfte, soll ein entsprechendes Isolierverfahren ausfindig gemacht werden.

13. Jute mit Fensterpapier und Gaze ist zur Mohnisolierung unbrauchbar, weil infolge der hierdurch herrschenden Lichtverhältnisse der Ertrag der Pflanzen sehr gering ist und häufig sogar auf Null sinkt, wodurch die für die Züchtung so wichtige Ertragsfeststellung unmöglich wird.

II.

Übersichten.

Über den gegenwärtigen Stand der Gemüsezüchtung.

Von

Erich v. Tschermak,

o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien.

(Aus dem Fürst Liechtenstein-Pflanzenzüchtungs-Institut in Eisgrub.)

Die nachstehende Übersicht bezweckt, einen kurzen Überblick über die wichtigeren praktisch-züchterischen Arbeiten auf dem Gebiete der Gemüsezüchtung zu geben, soweit sie mir bekannt geworden und in die wissenschaftliche Literatur Eingang gefunden haben. Die vielen, ausserordentlich zerstreuten, gewiss auch ab und zu gut verwertbaren Angaben in gärtnerischen Zeitungen konnten nicht berücksichtigt werden. Meine Übersicht kann daher keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Trotzdem wird es gelingen, zu zeigen, welche Züchtungsmethoden bei unseren wichtigsten Gemüsearten von den Gärtnern bisher eingeschlagen wurden, und Anregungen für weitere züchterische Arbeiten zu geben. Gelegentlich der dritten Wanderversammlung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht in Breslau wurde von mir[1]) darauf hingewiesen, dass sich die Gärtner im allgemeinen die modernen experimentellen wissenschaftlichen Forschungen auf dem Gebiete der Vererbungslehre bisher nur in verhältnismässig geringem Mafse zunutze gemacht haben, während seitens der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung die Individualauslese (deutsches Ausleseverfahren bei Veredelungszüchtung) und die Züchtung durch Bastardierung (speziell die praktische Verwertung des Mendelismus) sofort in ihr praktisches Arbeitsprogramm mit aufgenommen wurden. Schon im Jahre 1898 habe ich den Quedlinburger Gärtnern die Anregung gegeben, jüngere, akademisch geschulte Leute (Botaniker, hochschulmässig ausgebildete Gärtner oder Landwirte) in ihren Betrieben anzustellen, um ihnen ihr wertvolles Material zu experimenteller Arbeit zur Verfügung zu stellen, zu beiderseitigem Nutzen.[2])

[1]) Beiträge zur Pflanzenzucht 3. Heft, 1913, S. 44.

[2]) Unterdessen hat bereits die Firma David Sachs in Quedlinburg einen wissenschaftlichen Leiter — Dr. Grundmann — angestellt.

Zweifellos haben die praktischen Gemüsezüchter in der Regel durch strenge, gewissenhafte Massenauslese sowie in selteneren Fällen durch Auffindung praktisch verwertbarer Mutationen und spontaner Bastarde, noch seltener durch Erzielung künstlicher Bastarde und Nachbau ihrer Nachkommenschaften ganz hervorragende Resultate erzielt. Es ist aber wohl ganz selbstverständlich, dass weitere Fortschritte viel rascher durch Individualauslese sowie durch Verwertung der Mendelschen Gesetzmässigkeiten bei Bastardierung zu erreichen sein werden. Bei manchen sehr begehrten feineren Gemüsen, wie z. B. beim Spargel, kann von einer allgemein durchgeführten rationellen Züchtung überhaupt noch nicht gesprochen werden. Der Anschluss der Gärtner an die Deutsche und die Österreichische Pflanzenzüchtungs-Gesellschaft wäre daher sehr notwendig und erfreulich, die Eintragung hochgezüchteter Gemüsesorten in ein Hochzuchtregister oder Zuchtbuch ein erstrebenswertes Ziel.

Die Abfassung der Übersicht wurde durch zahlreiche Notizen erleichtert, die noch aus der Zeit meiner praktischen Betätigung in Stendal und Quedlinburg stammen und die in meine Vorlesungen über Gemüsebau Aufnahme gefunden haben.[1]) Einen sehr guten Überblick über die Züchtungsmethoden bei den wichtigsten Gemüsearten gibt ferner das Buch von J. Böttner:[2]) „Wie züchte ich Neuheiten und edle Rassen von Gartenpflanzen?“ — Im Nachstehenden wurden einige ausführlichere Angaben über das Verhalten einzelner Merkmale nach Bastardierung (z. T. in Tabellen) aufgeführt, auch wenn sie bisher keine oder noch wenig praktische Verwertung gefunden haben. Es wird ferner auch über solche Bastardierungen zwischen Wild- und Kulturformen einiger Gemüsearten sowie über solche zwischen entfernt verwandten Gruppen berichtet, welche rein theoretisches Interesse besitzen.

Möhre.

Hier soll nur die Züchtung der Gartenmöhre (Karotte), nicht die der Futtermöhre besprochen werden, über die Fruwirth[3]) im zweiten Bande seines Handbuches ausführlich berichtet.

Die übliche Züchtungsmethode ist fortgesetzte Massenauslese der zur vollen Grösse ausgebildeten Wurzeln im Herbste zur sog. Selbstsaat,

[1]) Vergl. auch die Abhandlungen von E. v. Tschermak: Über Veredelung und Neuzüchtung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Gewächse; Zeitschrift für Naturw. Bd 71. Leipzig 1898. — Methoden der Veredelung und Neuzüchtung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Gewächse in Deutschland; Wiener landw. Zeitung 1898. — Ein Besuch bei Vilmorin in Paris; Wiener landw. Zeitung 1899. — Die Züchtung neuer verbesserter Gemüsearten; Wiener landw. Zeitung 1907. — Pflanzenzüchterisches aus Frankreich; Monatshefte für Landwirtschaft. Wien 1912.

[2]) Verlag von Trowitzsch & Sohn. Frankfurt a. O. 1909.

[3]) Fruwirth, Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, II. Bd., 2. Aufl., S. 134—152.

die nach Überwinterung im Keller oder in Gruben im Frühjahre neben der sog. Masse meist an das Kopfende des betreffenden Feldes ausgepflanzt wird. Die Quedlinburger und Erfurter Gärtner bezeichnen bei allen Gewächsen, seien dies nun landwirtschaftliche Kulturpflanzen, Gemüse oder Blumen, die zur Weiterzucht ausgewählten, zwecks genauer Erkennung ihres Charakters (ihrer Merkmale) vollständig ausgebildeten, rassereinsten und besten Exemplare sowie den von ihnen geernteten Samen als Selbstsaat, weil dieses in ganz geringen Mengen gewonnene Pflanzenmaterial resp. dieses Saatgut zur Konstanterhaltung bzw. Weiterveredelung der betreffenden Rasse nur selbst wieder in der eigenen Wirtschaft angebaut und nicht verkauft wird, zum Unterschied von den nicht so sorgfältig selektionierten, aber immerhin auch rassereinen Individuen und deren Samen, der als sog. Masse in den Handel kommt. Dieses Aussuchen der Selbstsaat wird bei den Wurzel-, Rüben- und Kohlgewächsen meist schon im Herbst beim Verlesen vor der Überwinterung ausgeführt, während bei den einjährigen Gemüsen und Blumen, die ihre volle Ausbildung im Sommer des ersten Jahres bereits erlangen, die geschulten Gärtner des betreffenden Betriebes Reihe um Reihe durchgehen, die „falschen" Exemplare entfernen und die durch ihre Form, ihren Wuchs, ihre Farbe bzw. Zeichnung usw. dem züchterischen Ziele am besten entsprechenden Individuen durch Beistecken von Blumenstäben oder Herumschlingen von Bastfäden aus der Masse als Selbstsaat auszeichnen. Die Samenzüchter bauen deshalb einen Teil ihrer zweijährigen Gemüse schon um ca. 3—4 Wochen früher an, um aus den im Herbst vollständig ausgebildeten Exemplaren die dem Zuchtziele am nächsten kommenden Individuen als ihre Selbstsaat auszeichnen zu können.

Zur Samenzucht werden bei der Möhre unverzweigte, gerade, glatte, mittelgrosse Exemplare, die den gewünschten Formtypus sowie die entsprechende Färbung haben, gewählt. Bei den frühen, für Mistbeetkultur geeigneten, sehr kurzkrautigen Karotten berücksichtigt man auch noch die Grösse, die Raschwüchsigkeit und Zartheit sowie den Geschmack. Bei den feinen Speisemöhren wird ferner auf den Zuckerreichtum resp. auf Stärkearmut der Wurzeln geachtet, ferner auf möglichste Vergrösserung des Rindengewebes und möglichstes Zurücktreten des die verholzten Gefässe enthaltenden Zentralteiles der Wurzel („Möhren ohne Herz").

Zur Vermeidung spontaner Bastardierungen, die durch die protandrische Dichogamie der Möhre sehr erleichtert wird, werden verschiedenfarbige und verschieden geformte Rassen auf entfernt voneinander gelegenen Feldern gebaut, oder sie werden, wenn sie nicht schon äusserlich stark differieren, durch sog. „Scheidungen" am selben Plane voneinander getrennt. Als „Scheidungen" benützt man Zwischenkulturen von Gemüsesamenträgern anderer Familien, z. B. Winterrettich, der

beispielsweise zwischen der halblangen Amsterdamer und Frankfurter Möhre eingeschoben wird. Diese Methode, Zwischenstreifen von Gemüsen anderer Familien zwischen zwei immerhin ähnlichen Gemüserassen, bei denen Fremdbestäubung durch Insekten zu befürchten ist, einzuschieben, ist bei den Samenzüchtern allgemein üblich.

Künstliche Bastardierungen sind bisher nicht ausgeführt worden. Die Vornahme der Kastration wird durch die ungleichzeitige Reife der Geschlechtsorgane erleichtert. Die Bestäubung wird am besten durch Betupfen der Narben mit stäubenden Blüten der anderen Rasse, die mit der Pinzette gehalten werden, ausgeführt. Fruwirth[1]) empfiehlt auch die Pollengewinnung durch Andrücken abgetrennter Blüten auf eine Glasplatte und Übertragung des Pollens von dieser auf die zu bestäubenden Narben. Holtermeier[2]) fand bei Verfolgung einer natürlichen Bastardierung weisse Hautfarbe dominierend über gelbrote, grosse Form der Riesenmöhre prävalierend über die kurze, dicke Form der Gartenmöhre.

Pastinake.

Bei der Pastinake wird sich wohl Individualauslese wegen der Billigkeit des Samens kaum rentieren. Bei der Massenauslese, die allgemein üblich, werden — wie bei der Möhre — nur glatte, nicht verzweigte Wurzeln von guter Form zu Samenträgern ausgewählt. Eine sorgfältige Auslese ist bei der Pastinake unbedingt nötig, da sie sonst schon in wenigen Generationen zur Wildform zurückkehrt.

Petersilie. (Schnitt- und Wurzelpetersilie.)

Auch bei diesem Gemüse ist nur Massenauslese üblich. In den Züchtereien in Quedlinburg werden bei der Schnittpetersilie die im Freien überwinterten, erst im zweiten Jahre in Samen schiessenden Pflanzen Anfang Juni einer Durchsicht unterzogen. Dabei werden alle Exemplare, die nicht die gewünschte Blattform, Blattfarbe und Höhe haben, mit der kurzstieligen Hacke entfernt. So dürfen z. B. in den mooskrausen Sorten nur Exemplare mit zartgewellten, oft röhrig zusammengefalteten Blättern stehen bleiben, alle Exemplare mit glatten, wenig zerschlissenen und dunkelgrünen Blättern müssen entfernt werden. Die schönsten Exemplare werden durch Beistecken von Stäben zur Selbstsaat ausgezeichnet.

Die Wurzelpetersilie muss im Herbst ausgepflügt werden, bleibt also über Winter nicht im Freien, da hier eine Selektion der einzelnen Wurzeln nötig ist, wenn man nicht Gefahr laufen will, Samen zu ernten, der bereits in der nächsten Generation Exemplare erzeugt, die nur sehr

[1]) a. a. O.

[2]) Holtermeier, Landw. Jahrbücher 1908, S. 311.

schwach entwickelte Wurzeln bilden, also bereits Übergänge zur Schnittpetersilie produzieren. Nur glatte, gut entwickelte, nicht verzweigte Wurzeln werden als Selbstsaat überwintert. Die kurze, dicke Petersilienwurzel wird der langen vorgezogen. Individualauslese wird sich kaum rentieren. Die Sorte Ruhm von Erfurt, die dicke Wurzeln und gleichzeitig gekrauste Blätter hat, also die Eigenschaften der Wurzel- und Schnittpetersilie in sich vereinigt, ist nach Böttner als ein Bastardierungsprodukt zwischen Wurzel- und Schnittpetersilie anzusprechen.

Schwarzwurzel.

Der noch immer viel zu wenig geschätzten Schwarzwurzel ist auch noch geringe züchterische Sorgfalt zugewendet worden. Bei Individualauslese wären in erster Linie sog. Trotzer zu verwenden, d. h. Individuen, die. selbst zeitig im Frühjahr angebaut, im selben Jahre nicht in Samen schiessen. Zur Samenzüchtung sind diejenigen Pflanzen zu wählen, die schon im ersten Jahre lange, verhältnismässig dicke, glatte, ganz unverzweigte, nicht verkrüppelte Wurzeln bilden. Als Elite zur Individualauslese werden nur jene Pflanzen heranzuziehen sein, deren Wurzeln schon im ersten Jahre die dicksten, glattesten und längsten „Stangen“ liefern.

Sellerie.

Man unterscheidet Knollen-, Bleich- und Schnittsellerie. Auch bei diesem Gemüse ist bisher nur Massenauslese üblich. Bei dem Knollensellerie wird in erster Linie auf die Form und Grösse der Knollen geachtet. Nur glatte, runde Knollen mit wenig Seitenwurzeln sollen zur Samenzucht verwendet werden, während alle Knollen mit Rübenform von der Weiterzucht auszuscheiden sind. Im Geschmack ist zwischen den verschiedenen Sorten kein besonderer Unterschied, wohl aber in der Beschaffenheit des Fleisches. Gerade die auf Grösse der Knollen gezüchtete Sorte Prager Riesen nimmt angeschnitten schon in rohem Zustande, noch mehr beim Kochen, eine unschöne graue Farbe an, während z. B. die Sorten Hamburger und Kölner Markt sowie der beliebte Apfelsellerie weiss bleiben. Die grossen Knollen werden auch häufiger hohl und faulen daher leichter. Wenn auch die Graufärbung ab und zu auf zu reichlich angewandte Mengen von frischem Dünger sowie auf Kalkmangel zurückzuführen ist und das Hohlwerden oft als Folge des Stickstoffüberflusses erscheint, wie dies auch bei den anderen Wurzelgewächsen der Fall ist, so sind diese unliebsamen Eigenschaften doch bei einzelnen Sorten, so besonders bei dem Prager Riesen, recht stark ausgeprägt und erblich. Durch Individualauslese könnten zunächst nur solche Knollen weiterhin zu Samenträgern verwendet werden, bei denen ein Knollenausschnitt bei der Kochprobe weiss bleibt. Die Nachkommenschaften solcher getrennt voneinander zu bauenden Mutter-

pflanzen sind dann in grösserer Anzahl bezüglich der Vererbung ihrer guten Form, des Verhaltens beim Kochen (des Weissbleibens und des rascheren oder langsameren Weichwerdens) sowie bezüglich der Anzahl massiger oder hohler Knollen zu vergleichen.

Bei dem mehr in England, Frankreich, Belgien und Holland im grossen angebauten Bleichsellerie wird bei der Individualauslese auf die Blattstielbreite und -dicke zu achten sein, ferner auf die Blattstielfarbe (weiss, gelblich, rot und violett gestreift) und auf die Höhe der Pflanzen. Im allgemeinen besitzen die niedrigen Sorten ein festeres Fleisch. Die Blattstiele müssen fest, markig und fleischig sein.

Bei dem Schnittsellerie, der keine Knollen bildet und dessen Blätter als Suppenkraut verwendet werden, wird eine Individualauslese wohl kaum in Frage kommen.

Bastardierungen zwischen den genannten Sellerieearten treten leicht ein; die Formen sind daher in weiteren Abständen (200—400 m) voneinander zu bauen. Versuche über künstlich eingeleitete Bastardierungen liegen meines Wissens nicht vor.

Rote Rübe.

Wir besitzen von diesem Gemüse schon viele sehr gut durchgezüchtete Formen, an denen nichts mehr zu verbessern ist. Man unterscheidet runde (ägyptische), birnförmige, halblange und lange Formen, alle mit schwarzrotem, dunkel-orangerotem, süssem Fleisch, mit mehr oder weniger durch die lichtere Färbung hervortretenden Gefässbündelringen, mit dunkelrotem, lichtrotem, grünlichem Laub. In der Regel ist Massenauslese zunächst im Herbst nach Form der verdickten Wurzel und Farbe der Rübenhaut sowie der Blätter üblich. Im nächsten Frühjahre werden die Rüben vor dem Auspflanzen zum Samentragen durch Anschneiden auf die Fleischfarbe hin untersucht. Die Sorten mit tief dunkelrotem Fleisch, die auch gleichzeitig dunkelrotes Blatt produzieren, sind die geschätztesten. Bei ihnen sind die Gefässbündelringe gleichfalls sehr dunkel gefärbt, so dass sie nur mehr schwer wahrnehmbar sind. Es gibt aber auch unter den Sorten mit lichterem Fleische wohlschmeckende, zuckerreiche Formen. Die rote Rübe muss als typischer Fremdbestäuber sehr weit entfernt von den anderen Beta-Formen, die Samen tragen, gepflanzt werden. Fremdbestäubungen kommen noch bei 400 m und noch weiteren Distanzen vor. Bei Individualauslese wird sich die grössere oder geringere Konstanz, speziell der Fleischfarbe, infolge von Aufspaltungen einzelner Stämme rasch eruieren lassen. Es müssten dann durch eine grosse Anzahl von Rüben Querschnitte gemacht werden, um die Farbenstufen genau unterscheiden zu können. Die Ausführung der künstlichen Bastardierung erfordert viel Geschick und Geduld. Eine genaue Beschreibung der Ausführung der Kastration,

der Bestäubung und der Schutzmittel gegen Fremdbestäubung habe ich im 4. Bande des Handbuches der Züchtung landw. Kulturpflanzen von Fruwirth, 2. Aufl., 1910, S. 455—456 gegeben.

Bastardierungen der roten Rübe mit der Futterrübe, Mangold und Zuckerrübe wurden von mir wiederholt ausgeführt. In F_1 prävaliert bei Bastardierung runder Formen (ägyptische Salatrübe) mit längeren Rübenformen die runde Form, ebenso die rote Fleisch- und rote Blattfarbe. Doch zeigt sich weder bezüglich der Form, noch weniger bezüglich der Fleisch- und Blattfarbe eine vollständige Übereinstimmung der Pflanzen der F_1-Generation. Die Fleischfarbe ist lichtrot mit Nuancen von dunkelrot bis licht-orangefarben. Auch der Zuckergehalt der Rüben in F_1 ist recht verschieden. Es darf eben nicht vergessen werden, dass bei diesem Fremdbestäuber bezüglich aller Merkmale homozygotische Formen kaum anzutreffen sind. Es müssten ja zunächst die Elternformen durch strenge Inzucht (fortgesetzte Bastardierungen zwischen den von Teilstücken oder Knospen der Mutterpflanzen erzeugten Pflanzen in mehreren Generationen) und Studium ihrer Nachkommenschaften erst rein gezüchtet werden. Auch dürften sich manche Merkmale überhaupt nicht als vollständig konstant erblich erweisen. In F_2 trat in meinen Versuchen eine Aufspaltung ein, wie sie mannigfaltiger und komplizierter kaum gedacht werden kann, besonders was die Fleisch- und Blattfarbe betrifft. Ganz tiefrot-violette Rüben, wie die Salatrübe, wurden in F_2 wiederholt ganz vermisst. Hingegen traten neue Rübenhautfarben, Rübenfleisch- und Blattfarben auf. Eine Gesetzmässigkeit war aus den gewonnenen Zahlenverhältnissen weder bezüglich der Fleisch- noch der Blattfarbe noch bezüglich des Zuckergehaltes zu erkennen.

Die Fortsetzung auch nur eines solchen Versuches ist nicht bloss äusserst mühevoll und zeitraubend, sondern auch so kostspielig, dass sie nicht bloss mehrere Hilfskräfte, sondern auch wissenschaftliche Hilfsmittel beansprucht, die einem Hochschul-Institute in Österreich nicht zur Verfügung stehen. Zudem kommt ja auch dabei nicht viel praktisch Verwertbares heraus. Durch Bastardierung von Zuckerrüben mit roten Rüben wurden auch weissschalige, stark aus der Erde wachsende Formen mit Oberndorfer- und Eckendorfer Typ gewonnen, die bei den wenigen Analysen, die gemacht werden konnten, bis zu 8 % Zucker enthielten. Diese Rübenstämme können nun durch weitere Individualauslese gewiss noch zuckerreicher werden, ohne jedoch meines Erachtens jemals, solange sie eben ihr oberirdisches Wachstum beibehalten, mit den im Boden wachsenden Zuckerrüben konkurrieren zu können. Vermutlich wird die Bastardierung der süssen Salatrüben mit Zuckerrüben rascher zur Erzielung von möglichst zuckerreichen Futterzuckerrüben führen als die Bastardierungen zwischen Futter- und Zuckerrüben.

Zwiebel.

Die vorhandenen Zwiebelsorten werden zweckmässig nach Böttners[1]) Vorschlag zunächst nach Form und Grösse, dann erst nach Farbe klassifiziert. Auch bei den Zwiebeln ist bisher nur Massenauslese üblich. Die sog. Riesenzwiebeln, zu denen die Madeira, die Portugiesische Delikatess und andere gehören, sind zunächst nach Grösse zu selektionieren. Bei Individualauslese wäre nebst dem Einzelgewicht auch der Geschmack der einzelnen Stämme, also die Zartheit und Milde zu prüfen. Eine zweite Gruppe bezeichnet Böttner als Massenzwiebeln. Zu diesen gehören die Zittauer Zwiebeln, auch Zittauer Riesen genannt, mit sehr raschwüchsigen, runden, grossen und gleichmässigen Zwiebeln, die zwar sehr hohe Erträge liefern, jedoch bezüglich der Härte des Fleisches und infolgedessen ihrer Haltbarkeit noch einer Verbesserung bedürfen. Dieselbe wäre am raschesten durch Individualauslese und Vergleich der einzelnen Familien bezüglich ihres Massenertrages sowie durch Bastardierung mit festfleischigen Sorten, also mit den plattrunden Zwiebeln zu erzielen. In die dritte Gruppe der plattrunden Zwiebeln reiht Böttner die Holländischen und Braunschweigischen ein, die fester und dauerhafter als die Zittauer sind, ihnen aber im Ertrage nachstehen. Bastardierungen mit Zittauer Zwiebeln könnten hier vielleicht, wie schon erwähnt, die gewünschte Kombination erzielen. Die vierte Gruppe wird als kleine weisse Zwiebel bezeichnet, in welche die feinen weissen Delikatesszwiebeln einzureihen sind, welche vielfach als Ersatz der Perlzwiebeln dienen. Sie entwickeln sich sehr langsam, schiessen als Steckzwiebeln im zweiten Jahre nie in Samen, sondern erst bei dreijähriger Kultur, und sind ziemlich winterhart. Diese wertvolle Sorteneigentümlichkeit des sog. Trotzens, d. h. des nicht im zweiten Jahre in Samenschiessens, sowie der grösseren Widerstandsfähigkeit gegen Kälte wäre demnach bei der Züchtung dieser Gruppe besonders zu berücksichtigen. Es wäre ferner, wie Böttner angibt, auf möglichst schnelle Entwicklung im Frühjahr zu achten, um schon im Mai verkaufsfähige Ware zu haben. Bei allen angeführten Zwiebeln wäre natürlich bei individueller Züchtung auch der Geschmack der einzelnen Stämme mit zu berücksichtigen. Schnittproben würden über die Festigkeit des Fleisches orientieren.

Wie v. Rümker und E. v. Tschermak in ihrem Reiseberichte[2]) hervorheben, ist man in Berkeley (Kalifornien) bestrebt, die Verbindung von Frühreife bei der Sorte Denver Yellow Globe mit der guten Form und Härte der Australian brown durch Bastardierungszüchtung zu erreichen. Versuche, die ich vor mehreren Jahren im Zuchtgarten der

[1]) l. c. S. 360.

[2]) v. Rümker und E. v. Tschermak, „Landw. Studien in Nordamerika", S. 80. Berlin 1910, Verlag von Paul Parey.

Versuchswirtschaft in Gross-Enzersdorf eingeleitet habe, betreffen die Vererbung der Farbe der Zwiebelschale. Es wurden um eine weissschalige Zwiebel mehrere rot- resp. gelbschalige ausgepflanzt und alle der Fremdbestäubung durch Insekten überlassen Die Samen der weissschaligen Zwiebel wurden im nächsten Jahre angebaut; sie produzierten neben weissen, offenbar durch Selbstbestäubung erzeugten Zwiebeln auch farbige. Es zeigte sich, dass dunkelgelbe und rote Farbentöne in F_1 über weisse prävalieren. Die gegen Fremdbestäubung geschützten Samenträger zeigten in F_2 komplizierte Farbenaufspaltungen. Besonderes Interesse verdient die Feststellung, dass es selbst in F_3 vorkam, dass weissschalige Individuen in weisse und farbige aufspalteten. Die Elternrassen waren allerdings vorher auf ihre Reinheit nicht geprüft worden. Auch zeigen die sog. weissen Zwiebeln des Handels häufig schwache rote oder gelbliche Pigmentierung.

Radies und Rettich.

Auf die Notwendigkeit einer individuellen Züchtung des sehr rasch ausartenden Radieschens weist mit Recht Böttner[1]) hin. Viele Rassen sind besonders bezüglich ihrer Form und Grösse, selbst bezüglich ihrer Farbe keineswegs gut durchgezüchtet. In vielen Züchtereien wird die Durchsicht der einzelnen zu Samenträgern bestimmten Pflanzen auf Form, Farbe und Grösse sehr vernachlässigt. Allerdings müssten die Preise für den sehr billigen Radiessamen bei einer sorgfältigeren Züchtung entsprechend erhöht werden. Nur einzelne Züchter, wie seinerzeit Otto Bertram in Stendal, verwenden besondere Sorgfalt auf Radieszüchtung, indem daselbst die zu Samenträgern bestimmten Radies alljährlich zunächst dünn breitwürfig in halbwarmen Mistbeeten herangezogen wurden und vor dem Auspflanzen ins Freiland einer sehr scharfen Massenauslese auf Form und Farbe, bei Treibradies auch auf Kurzlaubigkeit unterzogen wurden. Alle verkrüppelten, möhren-, rüben- und flaschenförmigen sowie geplatzten Formen wurden weggeworfen. Ein feines, sich rasch entwickelndes Radies hat wenig und sehr kurzes Laub und eine sehr zarte, am Knollenende ansetzende Wurzel. Bei der nach einer sorgfältigen Massenauslese oft jahrelang folgenden Drillkultur ist eine blosse Kontrolle beim Verziehen und Freimachen der stehenbleibenden haselnussgrossen Knöllchen von Erde mit kleinen Hölzchen ungenügend. Da die Knollenbildung des Radies an und für sich sehr von der Bodenbeschaffenheit beeinflusst wird, wäre Fortsetzung der Auslese in den Individualauslesen bei Ausschluss von Fremdbestäubung ganz besonders am Platze. Auch auf den Geschmack (milder oder beissender) sowie auf das längere Glasigbleiben oder rasche Hohl- und Pelzigwerden wäre dabei durch Kost- und Schnittproben bei den Nachkommenschaften in

[1]) l. c. S. 356.

den einzelnen Stämmen scharf zu achten. Bei den Treibradies ist auf die besonders rasche Entwicklung der Knöllchen bei sehr reduzierter Blattbildung zu sehen.

Auch für die zur Samengewinnung wie zweijährige Wurzelgewächse behandelten Rettiche wäre eine Individualauslese sehr berücksichtigenswert. Radieschen bastardieren sich sehr leicht spontan untereinander sowie mit Rettich. Zur Samengewinnung sind deshalb verschiedene Formen auseinander zu halten. Das wässerige, lange Eiszapfen-Radies wird von Böttner[1]) als ein Bastardierungsprodukt zwischen Radies und Rettich angesprochen.

Die sog. Mairettiche werden als Übergangsformen zwischen Rettich und Radies bezeichnet. Baur[2]) berichtet über Radies-Rettich-Bastardierungen, die zu dem Zwecke ausgeführt wurden, Rettiche zu erzeugen, die weiss und rot gestreift, ferner rotweiss und braun marmoriert sind. Die Rettiche haben ein schönes Äussere und einzelne einen sehr guten Geschmack.

Über einen sterilen, für die Praxis nicht verwertbaren Bastard zwischen Radieschen und Rotkohl berichtet Baur.[3]) Kurz erwähnt seien schliesslich die Bastardierungsversuche, die ich zwischen Radies und Hederich, Baur zwischen Rettich und Hederich ausgeführt haben, wenn sie auch bisher nicht zu praktischen Ergebnissen führten. In F_1 prävalierte die violette oder rötliche Blütenfarbe des Radies oder Rettichs über die gelbe des Hederichs. In Parenthese sei nur bemerkt, dass es auch weiss und weisslich-violett blühende Hederichformen gibt. Sowohl in F_1 wie in F_2 konnten Baur und ich heterozygotische Individuen beobachten, bei denen sich eine mosaikartige Vererbung der Blütenfarbe zeigte, indem einzelne Äste derselben Pflanze gelbe, andere violette Blüten aufwiesen, manchmal auch eine Blüte beide Farben trug. Ich erzielte in F_3 auch gelbblühende Radies mit Knollen von sehr beissendem Geschmack. F_1 zeigt ferner völliges oder fast völliges Fehlen der Knollenbildung, also Prävalenz dieses Merkmales. In F_2 trat eine komplizierte Aufspaltung ein: Fehlen jeglicher Knollenbildung, intermediäre Ausbildungen und normale Knollenbildung, letztere in sehr geringer Zahl vertreten. Die Zahlenverhältnisse der Aufspaltungsformen sind aber deshalb sehr schwer zu eruieren, weil das Radies wiederholt an und für sich keine Knollen bildet und diesbezüglich, wie erwähnt, Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse eine gewichtige Rolle mitspielen. Eine deutliche intermediäre Stellung zeigt in F_1 die Schotenform. In F_2 liess sich annähernd das Verhältnis Hederich + intermediäre Schote (Gliederschote) : Radiesschote = 3 : 1 feststellen. Das Auftreten der inter-

[1]) l. c. S. 359.

[2]) Beiträge zur Pflanzenzucht, 3. Heft, 1913, S. 46.

[3]) Baur, Beiträge zur Pflanzenzucht, 3. Heft, 1913.

mediären sowie der typischen Hederich-Frucht scheint korrelativ verbunden zu sein mit dem Fehlen von Knollenbildung an der Wurzel. Doch gilt dieser Satz nicht umgekehrt, da, wie gesagt, auch beim reinen Radies ein Ausbleiben der Knollenbildung vorkommt, ohne dass dadurch die Beschaffenheit der Frucht irgendwie tangiert wird.

Dieses Verhalten lässt einen „Verholzungsfaktor" vermuten, der sich gemeinsam in Wurzel und Frucht äussert, bei der Wildform vorhanden ist und der Kulturform fehlt. Denn der wesentliche Unterschied zwischen Früchten von Raphanus raphanistrum und Raphanus sativus besteht in dem Vorhandensein resp. Fehlen eines stark verholzten sklerenchymatischen Gewebes im innersten Teile des Perikarps, das bei Raphanus raphanistrum zu einer äusserst festen Einkapselung der einzelnen Samen führt.

Kohlgemüse.

Auch bei dieser Gruppe von Gemüsen ist jährliche Massenauslese zur Gewinnung der Selbstsaat in den Gemüsezüchtereien üblich. Da neben Selbstbestäubung in ausgedehntem Mafse Fremdbestäubung stattfindet und selbst Bastardierungen zwischen Kohlrübe, Kohl und ferner zwischen Kohlgewächsen und Raps, Rübsen, Wasserrübe, ja selbst mit Hederich, wenn auch nur selten, gelingen, ist es üblich, nicht nur die einzelnen Rassen einer Gruppe, sondern auch die verschiedenen Kohlgemüse entfernt oder wenigstens durch Scheidungen voneinander getrennt sowie entfernt von anderen Kreuzblütlern zur Samengewinnung auszupflanzen.

Kraut-Kohl.

Zur Selbstsaat findet in den Züchtereien im Herbst unter den völlig ausgebildeten Individuen Massenauslese statt. Es wird dabei in erster Linie die Form, die Grösse, das Gewicht, die Festigkeit, die Raschwüchsigkeit und die Frühreife sowie die Farbe berücksichtigt. Grosse, derbe, dickrippige Köpfe stehen den kleinen, zarteren natürlich in Qualität nach.

Von den Krautsorten für Sauerkrauterzeugung werden Individuen mit besonders fest schliessenden Köpfen, ohne Hohlräume und mit zarten Blattrippen zu berücksichtigen sein. Bei Individualauslese müssen durch Schnittproben (Längsschnitt) an einer grösseren Anzahl von Individuen der einzelnen Stämme die Festigkeit, die mehr oder weniger lockere Lage der Blätter bis zum Strunke hin, die Stärke („Feinheit") der Rippen sowie der Anteil des Strunkes im Kohlkopfe verglichen werden. Letzterer soll, da er ja als wertloser Anteil vor dem Schneiden des Krautes durch einen Keilbohrer entfernt wird, nicht weit in den Kopf hineinragen. Auch auf die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten wäre bei Individualauslese besonders zu achten.

Der Lippesche Weisskohl in Eckendorf wird in erster Linie nach Form und Schwere selektioniert. Nach Fruwirth[1]) beabsichtigt in gleicher Weise die Krautverwertungsgenossenschaft Ismaning bei München die Krautveredlung vorzunehmen. In Württemberg wird das bekannte Filderkraut nach Frühreife unter möglichster Berücksichtigung des Ertrages selektioniert. Durch Bastardierung des Filder-Krautes mit dem Winnigstädter soll das Grauhöfer Weisskraut entstanden sein.[2])

Die zahlreich erzeugten Bastarde zwischen den verschiedenen Brassica-Formen besitzen nur theoretisches Interesse. Von mir wurden in den Jahren 1906 und 1907 zahlreiche Bastardierungen zwischen Kraut, Wirsing, Rosenkohl, Kohlrabi, Blätterkohl und Futterkohl in beiderlei Verbindungsweisen ausgeführt und bis zur dritten Generation verfolgt. Auch wurde Raps mit weissem und blauem Kohlrabi sowie mit Sprossenkohl, nebenbei bemerkt auch mit Hederich erfolgreich bastardiert. Die Kastration wird in vorgeschrittenem Knospenstadium vorgenommen, die Bestäubung nach dem Aufblühen, am besten mit einer Schreibfeder ausgeführt. Die Kohlbastardierungen geben im grossen und ganzen bezüglich der Form und Farbe nicht immer eine einheitliche erste Generation. Bezüglich der Farbe kommen z. B. öfters schon in F_1 neben Individuen mit grünen Blattrippen solche mit blauen vor, wie in F_1 von Blauem Futterkohl × Sprossenkohl, Blauem Kohlrabi × Ulmer Wirsing, Blauem Kohlrabi × Sprossenkohl. Vermutlich waren aber die Eltern nicht rein. Die Bastardierungsprodukte zwischen Raps und Kohlarten waren rapsähnlicher und blieben steril, teilweise wurden Blütenstände überhaupt nicht entwickelt. Auch Fruwirth[3]) berichtet über eine solche Bastardierung zwischen Schirmraps und Filderkraut und bringt eine Abbildung. Steglich[4]) berichtet ferner über künstliche Bastardierungen zwischen verschiedenen Kohlarten.

Besonders zahlreiche Bastardierungsversuche zwischen verschiedenen Kohlgewächsen wurden von Sutton[5]) ausgeführt, von Kajanus,[6]) Hallquist und Helweg solche zwischen Kohlrübe und Wasserrübe. Es sei hier nur über das Verhalten einzelner von mir[7]) geprüfter Merkmale kurz referiert.

[1]) l. c. S. 129.

[2]) Der praktische Ratgeber in Obst- und Gartenbau 29. Jahrg., S. 98, 1914.

[3]) l. c. S. 133.

[4]) Ber. d. Versuchsstat. f. Pflanzenkultur, Dresden 1902, S. 7.

[5]) Sutton, Brassica Crosses; Linnean Societys Journal of Botany vol. 38, 1908.

[6]) Kajanus, Genetische Studien an Brassica; Zeitschr. für induktive Abst.- und Vererbungslehre Bd. VI, S. 219 bis 226. Vgl. ferner: Über Vererbungsweise gewisser Merkmale der Beta- und Brassica-Rüben; Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Bd. I, S. 419 und 463. Ferner: Hallquist, Brassicakreuzungen; Botaniska Notiser 1915. Lund.

[7]) Vgl. auch v. Tschermak, Die Mendelschen Vererbungsgesetze; Mitt. d. Ver. zur Verbr. naturw. Kenntnisse 1908, S. 7.

Prävalierend:	Rezessiv:
Spitzer Kopf (Filderkraut).	Runder Kopf (Berliner Rotkraut).
Rote Blattfarbe (Kraut, Blätterkohl).	Grüne Blattfarbe.
Violette Aussenhaut (Kohlrabi).	Grüne Aussenhaut.
Gewellte Blätter (Wirsing).	Glatte Blätter (Kraut).
Gekrauste, lockerstehende Blätter (Blätterkohl).	Glatte, geschlossene, Köpfe bildende Blätter (Kraut).
Blattrosetten in den Blattachseln (Sprossenkohl).	Fehlen derselben (bei Kraut, Wirsing, Kohlrabi, Futterkohl).
Verdickung des Stengels (Kohlrabi).	Normaler (bei allen anderen Brassica oleracea-Formen).

In F_2 und F_3 fand ich eine ganz ausserordentlich mannigfache Aufspaltung nach Form der Blätter, nach Gestalt und Ausbildung der Kohlköpfe und Rosetten sowie nach Form des Stengels, so dass trotz reichlichen Anbaues in F_2 und F_3 wiederholt ganz mit den Eltern übereinstimmende Formen gar nicht vorkamen. Die Fortsetzung dieser ausserordentlich viel Zeit und Raum erfordernden Versuche wurde deshalb aufgegeben.

Wirsing.

Auch bei dieser Kohlgruppe wird bei der Massenauslese auf die Form, Festigkeit, Feinrippigkeit, Reife und Wüchsigkeit geachtet. Hier kommt noch die Berücksichtigung der Blattkräuselung hinzu, die sehr fein sein soll und für die einzelnen Sorten charakteristisch ist.

Der echte Bamberger Früheste Johannistag-Wirsing, der als beste Wirsingsorte sowohl zum Treiben wie für das Freiland bezeichnet wird, entstammt einer Bastardierung des Ulmer Frühwirsing mit dem Bamberger krausen Herbstwirsing.[1])

Rosenkohl.

Zur Selbstsaat werden nur Individuen mit üppigem, vollem Blütenschmuck ausgewählt, in deren Achseln sich dann die geschätzten Seitensprosse, die „Rosen“ oder „Sprossen“ kräftiger entwickeln. Der Strunk muss dicht und gleichmässig mit gut geformten, festen, gut schliessenden, dabei zartrippigen Rosen besetzt sein. Die Individualauslese müsste diese geforderten Eigenschaften besonders berücksichtigen und würde noch auf besonders rasche Entwicklung der Rosen und auf Unterschiede in der Zartheit, im Geschmack und in der Widerstandsfähigkeit gegen Kälte zu achten haben.

Blätterkohl.

Diese anspruchslose Kohlart ist leider noch viel zu wenig verbreitet. Bei der Massenauslese wird die Feinheit der Kräuselung der

[1]) Möllers Deutsche Gartenzeitung 1914, S. 397.

Blätter, die Farbe und die Höhe der Pflanzen berücksichtigt. Individualauslese wird wegen der geringen Verbreitung dieser Kohlart und der Billigkeit der Samen nicht rentabel sein.

Blumenkohl.

Neben der auch bei diesem feinen Gemüse üblichen Massenauslese wird hier ab und zu von Individualauslese berichtet, doch ohne beweisende Daten. Zur Selbstsaat werden nur solche Individuen ausgewählt, bei welchen sich die Rosen (Käse) sehr früh entwickeln und von den Blättern gut gedeckt werden („geschlossene Köpfe"). Die Rosen sollen schön gerundet und blendend weiss sein, höchstens einen roten Schimmer, aber keinen grünlichen Anflug bekommen. Sie müssen dicht geschlossen (ohne sperrige Stengelbildung) und zart sein und sollen gleichmässig durchschiessen. Alle flachen, derben, grieslichen und lockeren Köpfe oder solche mit zu vielen Blättern sind zur Zucht untauglich. Individualauslese ist bei diesem feinen und teueren Gemüse wohl sehr ratsam; allerdings stellt dasselbe ganz besondere Ansprüche an Boden und Klima. Es wird daher nicht leicht sein, mit den Kopenhagener Züchtern, die in ihrem feuchten und milden Klima den besten Blumenkohl züchten, zu konkurrieren.

Als Beleg für gelegentlich ausgeführte Bastardierungszüchtung sei der Blumenkohl „Enkhuitzer Markt" aufgeführt. Er soll einer Bastardierung des Blumenkohls von Algier mit dem italienischen entstammen.[1])

Kohlrabi.

In den Gemüsezüchtereien werden die zur Selbstsaat bestimmten Knollen im Spätherbst sortiert. Bei den frühen sowie bei den Treibsorten wird besonders auf die rasche Bildung der Knollen geachtet, die sehr wenige, dabei ungemein zarte Blätter mit dünnen, ziemlich langen Stielen bilden. Gerade diese frühesten Wiener Glaskohlrabi schiessen aber sehr leicht in Samen, bevor die Knolle ausgebildet ist. Bei Individualauslese wären hier wieder jene Stämme zu bevorzugen, die die grösste Anzahl von sog. Trotzern zeigen, die trotz ihres feinen Baues auch bei ungünstiger Witterung erst verhältnismässig spät in Samen schiessen. Kostproben, die die Zartheit und den Geschmack berücksichtigen, wären dabei in das Zuchtprogramm mit aufzunehmen. Auch der Same für Treibkohlrabi muss von Freilandkulturen gewonnen werden. Bei den späteren sog. Riesenkohlrabi mit derbem, kurzem Laub wird gleichfalls auf rasche Entwicklung und Grösse der Knollen geachtet, die dabei zart und nicht holzig sein dürfen.

[1]) Der praktische Ratgeber 1914, S. 99.

Kohlrübe.

Auf die Züchtung der Kohlrübe als Speiserübe wird bei der hier üblichen Massenauslese wenig Sorgfalt verwendet. Die Auslese findet statt nach Form, Grösse, Färbung der Aussenhaut und des Fleisches sowie Schnellwüchsigkeit. Für Futterzwecke[1]) wird auch das Gewicht und der Gehalt (an Rohrzucker) berücksichtigt. Bei der Züchtung für Gemüsezwecke muss besonders auf die Form und Raschwüchsigkeit (schnelles Anschwellen der Wurzel) sowie auf die langanhaltende Zartheit geachtet werden. Die feineren Sorten sind kurzlaubig.

Auf die genetischen Studien von Kajanus[2]) an Brassica, welche die Rapifera-Formen napus und rapa betreffen, sei hier hingewiesen, sowie auf die dort zitierte einschlägige Literatur. Die violett-rote Farbe des Rübenkörpers dominiert über die grüne. Die komplizierten Aufspaltungen werden so gedeutet, dass zwei Faktoren zusammen starke Violettfärbung von Kopf und Hals verursachen; einer der beiden Faktoren allein bewirkt schwach-violette Färbung der Rübe, das Fehlen beider verursacht Grünfärbung. Die gelbe Fleischfarbe sowohl der Kohlrüben wie der Wasserrüben ist rezessiv gegen weisse Farbe.

Wasserrüben.

Bei der üblichen Massenauslese der Wasserrüben, auch Mai-, Herbst-, Stoppel-, Tellerrüben genannt, wird verhältnismässig wenig Sorgfalt verwendet, der Same ist daher auch sehr billig. Die Unterschiede der Sorten bestehen in der Form, Grösse, Färbung der Aussenhaut, Trockensubstanzgehalt und Farbe des Fleisches. Für Futterzwecke hat die Stoppelrübe in Eckendorf, in Glessen bei Köln, in Dänemark und bei der schwedischen Firma Gebr. Weibull-Landskrona züchterische Bearbeitung im Hinblick auf grössere Massenerträge und Gehalt (Trockensubstanz) gefunden. Für Speisezwecke wäre eine bessere Durchzüchtung auf Frühzeitigkeit aber selbst bezüglich besserer Vererbung der Form wohl am Platze. Bastardierungen zwischen verschiedenen Sorten sind von englischen Züchtern vorgenommen worden, doch fehlen darüber nähere Berichte. Bastardierungen[3]) mit Kohlrübe, Rübsen und Raps, selbst mit Hederich sind möglich.

Da Wasserrüben, wie Kajanus[4]) gezeigt, vorzugsweise Fremdbestäuber sind, ist auf den gesonderten Anbau der zahlreichen verschiedenen Formen bei der Samenzüchtung ganz besonders zu achten. Bastardierungen zwischen Wasserrüben und Kohlrüben gelingen leichter, wenn letztere als Mutterpflanzen dienen.

---

[1]) Vgl. Fruwirth Bd. II, 2. Aufl., S. 108 ff.

[2]) l. c.

[3]) Zit. nach Fruwirth Bd. II, 2. Aufl., S. 126.

[4]) Über die Pollination bei den Rapifera-Varietäten der Brassica napus L. und der Brassica rapa L.; Botaniska Notiser 1911. Lund.

Salat.

Von Kopfsalatsorten besitzen wir einige schon sehr gut durchgezüchtete Sorten. Auch hier ist Massenauslese üblich. Die festgeschlossensten, bezüglich ihrer Form, Grösse und Farbe rassereinsten Typen, die am spätesten durchschiessen, werden durch Beistecken von Stäben ausgezeichnet und gemeinsam geerntet. Bei bereits sehr gut „fallenden" Sorten wird gleich ein ganzes Quartier abgesteckt und jeder einzelne Kopf, der nicht dem Zuchtziel entspricht, entfernt. Individualauslese mit vergleichender Prüfung der einzelnen Linien bezüglich der Vererbung der Form, der Schnellwüchsigkeit, des Schlusses, der Fleischigkeit der Blätter und Blattrippen (Schnittproben), der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Kälte usw. wäre gewiss sehr am Platze.

Über eine natürliche Bastardierung durch Nebeneinanderpflanzen von Maikönig und Kaisertreib berichtet Böttner. Für den Bindsalat, Endivien- und Zichoriensalat wird gleichfalls Individualauslese in Erwägung zu ziehen sein. In Nordamerika wird der Salatzüchtung[1]) durch Massenauslese, vielleicht auch durch Individualauslese, viel Aufmerksamkeit zugewendet. Für die östlichen Staaten werden ganz andere Typen gezüchtet (mittelgrosser, fester, mehr glatter Kopf, z. B. Golden Queen) wie für die westlichen (grosser, lockerer, gekräuselter Kopf, z. B. Grand Rapids). Die durch Selektion erzielten Fortschritte befriedigten nicht besonders. Oliver begann 1903 mit Bastardierungszüchtung. Die kleinen Blüten werden nicht kastriert, hingegen wird der bereits ausgefallene, an der Narbe oder an dem geplatzten Pollenbeutel haftende Pollen durch einen kräftigen, aus einem Gummiballon entsandten Wasserstrahl weggewaschen. [Olivers[2]) Waschmethode.]

Oliver führte eine Anzahl von Bastardierungen[3]) aus, um Formen zu erhalten, die für die westlichen wie für die östlichen Staaten noch besser geeignet wären. Befriedigende Resultate ergaben Bastardierungsprodukte aus der Kreuzung Grand Rapids × Golden Queen. Zwei Kombinationstypen, die durch fortgesetzte Selektion allmählich konstant gezüchtet wurden, übertreffen an Gewicht die Elternformen und eignen sich auch sonst bezüglich Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Krankheiten besser als die bisher gebauten elterlichen Formen. Sie werden aber erst jetzt in grösserem Mafsstabe geprüft.

---

[1]) Einen guten Überblick über die in Amerika verbreiteten Salatsorten gibt das Bulletin Nr. 69 des Bureau of Plant Industry des Department of Agriculture: American varieties of lettuce von W. W. Tracy, 1904.

[2]) G. W. Oliver, New methods of plant breeding Dep. of Agric., Washington D. C. Bulletin Nr. 167 (1910). — Vgl. ferner den Reisebericht von v. Rümker und E. v. Tschermak l. c. S. 97—98. Mit Abbildungen.

[3]) B. T. Galloway, Progress in some of the new work of the Bureau of plant industry; Jearbook of Dep. of Agric. 1907, S. 140—141.

Rhabarber.

Der Rhabarber ist ein in England, wohl auch in Amerika, jetzt aber auch in Deutschland zusehends immer mehr und mehr geschätztes Gemüse, das wieder in anderen Ländern, z. B. in Österreich, noch sehr wenig bekannt ist. Auch mit diesem Gemüse hat Böttner Sortenanbauversuche und Züchtungsversuche gemacht. Die zahlreichen, für den Küchengebrauch geeigneten Arten und Spezialformen sind noch nicht gut durchgezüchtet. Aus Samen gezogen, variieren sie alle noch sehr stark und liefern selbst noch wildformähnliche Typen mit unangenehmem Geruch und Geschmack. Vermutlich haben wir es in vielen Fällen mit natürlichen Bastardierungsprodukten zwischen den zahlreichen wilden und später veredelten Arten und Spezialformen zu tun, die eben aus Samen gezogen, noch aufspalten. Der Rhabarber wird deshalb auch in erster Linie durch Teilung der Stöcke vermehrt, sobald man eine geeignete Rasse konstant erhalten und vermehren will. Erst durch Individualauslese bei Ausschluss von Fremdbestäubung wären „samenechte" Rassen zu erhalten. Von den Rhabarbersorten ist wohl der verbesserte Viktoriarhabarber der beste und weitverbreitetste.

Der Züchter muss den Wuchs der Pflanze beurteilen; er hat zu notieren, ob sich das betreffende Individuum gut oder schlecht bestockt, ob es ferner schneller oder langsamer neue Triebe bildet. Die Neigung, zu viele Blütenstiele zu bilden, die auf Kosten der Blattstieldicke erfolgt, ist durch Selektion triebkräftiger, aber wenig Blütenstiele produzierender Exemplare zu bekämpfen. Auf die Stärke und Länge der Blattstiele sowie auf die Farbe — Eigenschaften, die den Marktwert der betreffenden Sorte bestimmen, — ist ganz besonders zu achten. Sorten mit vollem, rundem und rotem Stiel werden besonders geschätzt. Die Teilung der selektionierten Stöcke erfolgt im Frühjahre unmittelbar vor dem Austreiben. Jeder einzelne Teil muss ein Stück Wurzel und mindestens eine gute Triebknospe haben. Die erst im zweiten Jahre zu nutzenden Pflanzen müssen zu ihrer vollen Entwicklung und zur weiteren Beurteilung untereinander einen genügend grossen Standraum bekommen, jedenfalls 1—1,50 m im Quadrat.

Erbse.

Auf dem Gebiete der Erbsen- und Bohnenzüchtung für Gemüsezwecke ist von den Gärtnern ausserordentlich viel und Vorzügliches geleistet worden. An ausgezeichneten Sorten besteht demnach kein Mangel. In den Katalogen der Samenzüchter und -händler ist folgende Einteilung üblich: 1. Zuckererbsen, bei welchen die jungen, zarten, mitunter grossen Hülsen ohne zähe Innenhaut mit den noch wenig ausgebildeten, meist runzeligen, süssen Samen als Gemüse genossen werden. Die Hülsen sind im reifen Zustande runzelig und fallen um die Samen

deutlich ein. Die Erbsen sind zum Kochen weniger geeignet. 2. Pahl-, Kneifel- oder Auslöseerbsen mit zäher Innenhaut der Hülsen, mit meist rundlichen, seltener etwas runzeligen Samen, die sowohl als Grünerbsen, Konservenerbsen wie im trockenen Zustande gekocht genossen werden. 3. Mark- oder englische Erbsen mit besonders zäher, lederartiger Innenhaut der Hülsen, meist grosshülsige Formen mit stark runzeligen, süssen, wohlschmeckenden Erbsen, die viel seltener im trockenen Zustande und gar nicht als Konservenerbsen verwendet werden. Die drei genannten Gruppen weisen hohe, mittelhohe und niedrige Formen auf, die wieder früh-, mittelfrüh- und spätreif sein können. Die violett-, rot- und rosablühenden Formen (Pisum arvense) der genannten drei Gruppen mit farbiger Samenschale, von denen einzelne Sorten winterhart sind, kommen für den Gemüsebau nicht in Betracht. Die gleichwertige Aufführung der äusserst zahlreichen alten bewährten und neuen Sorten in den Samenkatalogen wirkt verwirrend. Es gilt dies übrigens nicht bloss für Erbsen und Bohnen, sondern auch für viele andere Gemüse und Blumen. Es wäre jedenfalls empfehlenswert, durch Fettdruck altbewährte Sorten besonders hervorzuheben oder einige der besten getrennt von den vielen anderen aufzuführen. Nur der fachkundige Gärtner wird und soll zunächst die neuen Sorten ausprobieren. Leider trägt auch wiederholt ein und dieselbe Sorte verschiedene Namen. Auch wäre es an der Zeit, dass wenigstens in den Samenkatalogen unserer „studierten" Züchter die Hülsenfrüchte nicht noch weiterhin „Schoten" tragen.

Durch Formentrennung und Bastardierung sind bei Erbsen und Bohnen manche wertvolle Neuheiten gewonnen, durch Massenauslese und Individualauslese hervorragende Verbesserungen erreicht worden. Die Entstehungsgeschichte einer und der anderen Neuheit wird in Gartenbauzeitschriften und Zeitungen aufzufinden sein. Wir begnügen uns, hier über die üblichen Züchtungsmethoden zu berichten und bezüglich der Durchführung der Züchtung einige wenige Beispiele anzuführen. — Für den Gemüsegärtner sind nachfolgend aufgeführte Zuchtziele besonders erstrebenswert: Frühreife; grosser Hülsen- und Samenertrag in grünem sowie in getrocknetem Zustande; Qualitätsverbesserungen, die den Zuckergehalt und Geschmack sowie die Zartheit und Feinschaligkeit der grünen Erbsen selbst in einem schon etwas vorgeschritteneren Entwicklungsstadium betreffen; Eignung zur Konservenerbse, ferner zur Kocherbse; Widerstandsfähigkeit gegen Pflanzenkrankheiten und Witterungseinflüsse.

In den Gärtnereien ist heute noch vielfach Massenauslese üblich, doch wurde und wird bereits öfters in Gärtnereien, indes wohl häufiger in landwirtschaftlichen Betrieben, auch individuell gezüchtet. Die Frühreife ist von den Gärtnern vielfach nur durch das Ausschneiden der frühreifsten Hülsen oder durch frühes Aufziehen und Ernten ganzer

frühreifer Pflanzen aus grösseren Sortenbeständen gesteigert worden. Erst in neuerer Zeit werden die Pflanzen zur Selektion auf Frühreife in weiteren Abständen (40 × 30 cm) angebaut und an Stützen angebunden oder, wie dies in Quedlinburg der Fall, an 2 m hohen Drahtgeflechten herangezogen. Das Aufblühen der ersten Blüte und der Tag der Ernte werden notiert. Das Auszeichnen geschieht am besten mit echtfarbigen Wollen in der Weise, dass z. B. die Pflanzen, die vom 15.—17. Mai zu blühen beginnen, mit einem weissen Wollfaden, vom 18.—20. mit einem schwarzen usf. bezeichnet werden. Tedin hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass bei frühreifenden Sorten die ersten Blüten in tiefer liegenden Blattachseln erscheinen. Die Internodienzahl bis zur erstentwickelten Hülse ist aber auch innerhalb ein und derselben Sorte zu beachten. Durch ganz zufällige, das Wachstum störende Einflüsse wird ab und zu eine Verspätung in der Blütezeit einzelner Pflanzen vorgetäuscht. Der gleiche Sitz der ersten Blüte zeigt die Blühgruppe an, in welche die Pflanze gehört. Böttner[1]) will eine noch schnellere Entwicklung früher Erbsen dadurch erreichen, dass er einige Jahre hindurch von derselben Sorte jährlich zwei Aussaaten und Ernten macht und diejenige Saat selektioniert, die ihre Entwicklungsperiode am raschesten abschliesst. Bei der Züchtung auf hohen Hülsen- und Kornertrag ist auf reichen Behang der Elitepflanzen mit Hülsen, auf einen möglichst reichen und lückenlosen Besatz derselben sowie auf die Hülsenlänge zu achten. Eine früher und heute noch übliche Methode bei der Züchtung auf hohe Kornproduktion besteht in dem Ausschneiden der längsten und bestgeformten Hülsen aus der Masse, die später event. noch einer Durchsicht auf ihren guten Besatz mit Samen unterzogen werden.

Auch diesbezüglich wird heute in einzelnen gärtnerischen und landwirtschaftlichen Betrieben individuell gezüchtet. Die zur Selektion bestimmten, ausgereiften Pflanzen werden aufgezogen, das Korn- und Strohgewicht, die Zahl und Länge der Hülsen notiert und die Zahl der Erbsen pro Pflanze und pro Hülse, endlich das durchschnittliche Korngewicht bestimmt. Die Zahl der Hülsen kann durch das Aufsuchen von Pflanzen mit mehr zweiblütigen Blütenständen gesteigert werden, wodurch bei individuellem Nachbau der Samen Linien herauszufinden sind, die durchschnittlich mehr zweiblütige Blütenstände besitzen. Nach Gross[2]) sind Pflanzen mit mehr zweiblütigen Blütenständen schwerer und kornreicher, doch fand Fröhlich,[3]) dass dieser Zusammenhang nur bis zu einer gewissen Grenze der Zahl zweiblütiger Blütenstände gelte. Bei drei- bis fünfblütigen Blütenständen (Pois à cinque cosses von Vilmorin) werden die Hülsen jedenfalls kürzer und die Körner kleiner, noch

[1]) l. c. S. 142.
[2]) Ö.-U. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. 1906, Heft 1.
[3]) Fühlings Landw. Zeit. 1909, S. 713.

mehr bei der doldenblütigen Erbse (Pisum umbellatum). Die Anlage zur Zwei- bis Fünfblütigkeit verrät sich oft erst bei grösserem Standraum und besserem Boden. Einzelne Sorten haben zwar zweiblütige Blütenstände, werfen aber in der Regel die jüngere obere Blüte später ab. Da eine Neigung zur Vererbung der Lückigkeit im Besatze der Hülsen besteht, sind Pflanzen mit mangelhafter Hülsenfüllung von der weiteren Selektion auszuschliessen. — Für Konservenzwecke werden nicht zu grosskörnige, rundsamige Sorten geschätzt, also Pahlerbsen, die auch beim Kochen ihre grüne Farbe besser behalten, wie z. B. die grünbleibende Folger-Erbse. Durch Selektion nach dunkelgrüner Farbe oder durch Bastardierung der Folger-Erbse mit dunkelgrünsamigen Sorten könnte der grüne Farbenton vielleicht noch verstärkt werden. Auf Feinschaligkeit und längeres Zartbleiben der Erbsen in schon etwas vorgeschrittenerem Entwicklungsstadium sowie auf den Geschmack und die Süsse ist für gewöhnlich in rohem Zustande, ferner bei Kochproben der zu Konservenzwecken selektionierten oder durch Bastardierung gewonnenen Neuheiten wohl zu achten. Die süssen und wohlschmeckenden englischen Markerbsen werden wohl nur deshalb weder zum Konservieren noch zum Trockenkochen verwendet, weil sie bei uns zu geringe Erträge geben. Züchtungen von Sorten, die gegen Meltau, gegen die Fleckenkrankheit, gegen den Erbsenrost usw. widerstandsfähiger sind, scheinen bisher nicht vorgenommen worden zu sein. obwohl sie durch Aufsuchen von einzelnen immun gebliebenen Individuen unter kranken und durch getrennten Nachbau ihrer Samen erzielt werden könnten. In Gegenden, wo der Erbsenkäfer sehr verbreitet ist, sind zum Samenbau nur die frühesten Sorten zu empfehlen, die bereits vor der Flugzeit des Käfers abgeblüht haben.[1]) Für landwirtschaftliche Zwecke[2]) wird in erster Linie hohe Kornproduktion angestrebt, dabei aber auch auf Frühreife geachtet, wie dies Strube-Schlanstedt bei der Züchtung seiner Viktoria-Erbse durchführt. Eine räumliche Isolierung der verschiedenen Eliten und Vermehrungen ist nicht nötig, da die Erbse ein Selbstbestäuber ist.

Bastardierungen zum Zwecke der Kombinierung oder Steigerung wertvoller elterlicher Merkmale sind von Gärtnern und Landwirten bereits häufig vorgenommen worden; die Angaben der landwirtschaftlichen Züchter[3]) sind aber reichlicher und wissenschaftlicher gehalten. Von theoretischer Seite ist unter den Gemüsepflanzen die Erbse am gründlichsten systematischen Bastardanalysen unterzogen worden. Zufolge ihrer Formenmannigfaltigkeit und der leicht zu erlernenden Manipulationen bei der Bastardierung ist die sich zudem selbstbestäubende Erbse ein

[1]) Es empfiehlt sich dann ferner nur 2jähriges Saatgut zu verwenden.

[2]) Vgl. diesbezüglich Fruwirth, Handbuch der Züchtung landw. Kulturpflanzen, 3 Bd., 2. Aufl., S. 155.

[3]) Vgl. diesbezüglich Th. Roemer, Mendelismus und Bastardzüchtung der landw. Kulturpflanzen; Arbeiten der D. L.-G. Heft 266, S. 67—69.

dankbares und viel bearbeitetes Objekt geworden. Die Fahne und das Schiffchen werden im Knospenzustande mit einer sanft gebogenen, schmalen Lanzette vom Knospengrunde aus nach vorn längs der „Naht" aufgeschnitten, die Flügel und die Schiffchenhälften auseinander gebogen und zwischen die Finger geklemmt, so dass die Antheren mit einer nach abwärts gebogenen Pinzette leicht entfernt werden können. Bei niedrigen Erbsen müssen die Knospen besonders früh kastriert werden, da bei ihnen die Antheren früher platzen wie bei den hohen Sorten. Der Pollen wird mittels Schreibfedern übertragen. Schutz gegen Insektenbesuch ist selbst an der kastrierten Blüte, die schon im jungen Zustande erfolgreich bestäubt werden kann, nicht nötig. Von den Resultaten der zahlreichen, zu wissenschaftlichen Zwecken durchgeführten Bastardanalysen soll nur das Verhalten jener Merkmale aufgeführt werden, die für den praktischen Gärtner von Interesse sind.

Es dominieren, prävalieren und spalten in F_2 in der Regel nach dem Pisum-Schema (3 : 1) auf:

Dominierend:	Recessiv:
Gelbe Farbe der Keimlappen } schon an den	Grüne Farbe der Keimlappen.
Runde Form der Keimlappen } Bastard-samen.	Runzelige Form der Keimlappen.
Lose Anordnung der Samen in den Hülsen.	Aneinanderkleben (chenille Form).
Lückigkeit im Besatz der Hülse (prävalierend).	Voller Besatz.
Gewölbte, glatte Hülse.	Eingeschnürte, runzelige Hülse (Zuckerhülse).
Stumpfes Ende der Hülse.	Spitzes Ende der Hülse.
Grüne Farbe der unreifen Hülse.	Gelbe Farbe der unreifen Hülse.
Violette Hülsenfarbe.	Grüne und gelbe Hülsenfarbe (mit Spaltung nach einem anderen Schema).
Traubiger Blütenstand.	Schirmförmiger Blütenstand.
3—5 - Blütigkeit der Traube (meist prävalierend).	1—2 - Blütigkeit.
Bereiftes Blatt.	Glattes Blatt (Sorte Emerald).
Vorhandensein der Wickelranke.	Fehlen derselben (Sorte Acacia).
Hoher Wuchs.	Niedriger Wuchs (spaltet in der Regel 3 : 1).

Mittelstellung nehmen in der ersten Generation ein und spalten in komplizierter Weise in F_2 auf (Serienaufspaltung):

Lange Hülse.	Kurze Hülse.
Breite Hülse.	Schmale Hülse.
Grosser Same.	Kleiner Same.
Frühes Blühen.[1])	Spätes Blühen.

Wir wollen hier die ähnlichen, stets gesetzmässigen Aufspaltungsweisen der angeführten Merkmale sowie ihre theoretische Begründung nicht erörtern, sondern bloss auf die praktisch besonders wichtige Erscheinung hinweisen, dass bei dieser Aufspaltungsweise neben den von F_2 ab konstant bleibenden elterlichen Formen auch ein Teil der intermediären Formen, also mittelgrosskörnige Erbsen, mittelfrühreife Erbsen, von F_2 ab konstant bleiben, und dass selbst Überschreitungen über das Ausmafs elterlicher Merkmale nach beiden Seiten hin, z. B.

frühere Reife,	spätere Reife
grössere Erbse,	kleinere Erbse

vorkommen und konstant zu züchten sind.

Auf das Verhalten der Samenschalenfarbe bei Bastardierung soll hier nicht eingegangen werden, da ja für Gemüsezwecke vorherrschend nur das weissblühende Pisum sativum mit farbloser oder gelbgrüner Samenschale in Betracht kommt.

Über die Züchtungsgeschichte einzelner älterer, durch Bastardierungszüchtung gewonnener amerikanischer und englischer Erbsensorten, die heute noch sehr beliebt sind (z. B. Wunder von Amerika, Gradus, First of All usw.), können wir aus mehreren amerikanischen Abhandlungen[2]) einige Details ersehen.

Roemer gibt in seinem Berichte[3]) „Mendelismus und Bastardzüchtung der landw. Kulturpflanzen“ eine Übersicht über die in neuerer Zeit in Deutschland und Österreich durch Bastardierungszüchtung erreichten und erstrebten Resultate. Eine bereits vielverbreitete Sorte ist die grüne Viktoria-Erbse, die durch Bastardierung der gelben Viktoria- mit der grünbleibenden Folger-Erbse entstanden ist und die Korngrösse der Mutter und die Samenfarbe des Vaters in sich vereinigt. Nach meinen Erfahrungen bleibt sie allerdings noch hinter dem Korngewicht der gelben Viktoria etwas zurück. Fruwirth erzielte eine grüne grosskörnige Viktoria-Erbse durch Bastardierung der gelben Viktoria-Erbse mit der blaugrünen englischen. Ich selbst habe aus einer Bastardierung der Wunder von Amerika mit der gelben Viktoria eine frühreifere Viktoria-

[1]) Vgl. E. v. Tschermak, Über die Vererbung der Blütezeit bei Erbsen; Verhandl. d. naturf. Vereins, Brünn 1911, Bd. 49.

[2]) H. J. Webber, Progress of Plant breeding in the United States; Yearbook of the Dep. of Agr. 1899, Washington. W. F. Giles, The practical Breeding of „First Early“ Marrowfat Peas; Am. Breed. Magazin Vol. II. New Jersey Agr. Exp. Station Rep. 1906, p. 491.

[3]) l. c. S. 67—69.

Erbse mit grünen, runden und runzeligen Erbsen erzielt, ferner niedrige Wunder von Amerika-Formen mit verhältnismässig grossen, grünen, runden und runzeligen Erbsen. Die beiden letzteren Züchtungen werden jetzt für vergleichende Sortenanbauversuche vermehrt. Im Fürst Liechtenstein-Pflanzenzüchtungs-Institute in Eisgrub ist eine grosse Anzahl von Bastardierungszüchtungen im Gange, um durch Bastardierung der grünbleibenden Folger-Erbse mit Früherbsen (Saxa, Rapid, Blitz usw.) eine frühere, niedrigere (ohne Reiser anzubauende), grünbleibende Folger gleichfalls für Konservenzwecke geeignete Erbse zu erzielen. Die Verbindung der grünbleibenden Folger mit der Pois à cinque cosses bezweckt eine noch ertragreichere grünbleibende Folger-Erbse. Bastardierungen mit einer von Ph. de Vilmorin erhaltenen Erbse Pois brochette oder chenille, bei welcher die Samenschalen genau über der Radicula aneinanderkleben, die Erbsen daher in Stangenform aus den Hülsen herausgenommen werden können, haben vorläufig zu keinem praktischen Ziele geführt, da leider auch diese Erbsen vom Erbsenkäfer nicht weniger befallen werden.

Auch die von Vilmorin in den Handel gebrachte rankenlose Sorte Pois Acacia wird zu Bastardierungen für praktische Ziele verwendet. Bastardierungen unserer Kulturerbsen mit der wilden Erbse, die von Sutton und seit mehreren Jahren auch von mir studiert werden, haben, da die wilde Form weder gegen Krankheiten noch gegen den Erbsenkäferbefall widerstandsfähiger ist, zu keinem praktischen Resultat geführt. In Übereinstimmung mit den Versuchen von Sutton habe ich unter den Aufspaltungsprodukten meistens sterile, ab und zu aber auch relativ fertile Linien erhalten. — Die ertragreiche, grünkörnige Concordia-Erbse wurde in Svalöf von Tedin mit einer gelbkörnigen Erbse bastardiert, um eine gelbkörnige ertragreiche Concordia-Erbse zu erhalten.

In früheren Jahren wurden von mir[1]) zahlreiche Bastardierungen zwischen der niedrigen rotblühenden Wintererbse (Pisum arvense) und weissblühenden Sommerformen ausgeführt, um weissblühende Wintererbsen mit längeren Hülsen und grösseren Erbsen zu erzielen, als sie die im Handel befindlichen Wintererbsen aufweisen. Schon der rotblühende Bastard in F_1 ist gegen Kälte empfindlicher als die Wintererbse; in F_2 wintern aber nicht bloss alle weissblühenden Formen aus, sondern auch die heterozygotischen rotblühenden. Es besteht also eine interessante Korrelation zwischen Winterhärte und Rotblühen (Anthocyangehalt).

Unter den homozygotischen rotblühenden sind wieder diejenigen mit gedrungenem Wuchse, kleinen Hülsen, kleinen Erbsen die gegen Kälte widerstandsfähigsten. Wirkliche weissblühende Wintererbsen gibt

[1]) Über Korrelationen; Landw. Umschau 1909.

es nicht, wenn auch solche empfohlen werden, die im Spätherbst anzubauen sind. Da die Wintererbsen auch nur um wenige Tage früher blühen als unsere frühesten Mai-Erbsen, ist auch von solchen Versuchen kein praktisches Resultat zu erwarten.

Gewiss werden trotz der bereits vorhandenen grossen Anzahl vorzüglicher Erbsenrassen besonders durch Bastardierungszüchtung noch viele neue wertvolle Formen entstehen. Bisher wurde dabei noch viel zu wenig auf die Züchtung krankheitsfesterer Rassen geachtet.

Fisole.

Wenngleich ich überzeugt bin, dass sich viele Gärtner mit Bohnenzüchtung beschäftigt haben, sind mir nähere Angaben über die Ausführung derselben nicht bekannt. In Quedlinburg wurde mir mitgeteilt, dass bei einzelnen Samenzüchtern Massenauslese üblich sei. Die einzelnen nebeneinandergebauten Sorten werden in der Blütezeit durchgegangen und alle bezüglich Blütenfarbe, Wuchs (speziell rankende Bohnen unter rankenlosen) und Blattfarbe von dem Typus der betreffenden Rasse abweichenden Formen ausgezogen und entfernt. Zur Zeit der Reife werden vor der Ernte die längsten und bestgeformten Hülsen der einzelnen Sorten ausgeschnitten und dann gemeinsam ausgepahlt. Besonders frühreife Exemplare und solche mit hervorragendem Hülsenbehang sollen ab und zu auch aus der Masse ausgezeichnet und gesondert geerntet werden. Natürlich wird sich bei der Fisole Individualauslese viel mehr empfehlen, vielleicht wird sie bereits schon hie und da ausgeführt. Zu diesem Zwecke legt man die einzelnen, niedrigen (Krupp-) Bohnen in einer Entfernung von 30×30 cm, höhere halbrankende Sorten auf 40×40 cm, Stangenbohnen auf 50×50 cm aus. Festgestellt werden der Blühbeginn, die Einheitlichkeit oder Abweichung im Wuchs, die Fädigkeit oder Fadenlosigkeit sowie die Dick- oder Dünnfleischigkeit der unreifen Hülsen, indem von jeder Pflanze eine der zuerst angesetzten Hülsen in der Mitte durchgebrochen wird. Im reifen Zustand werden bestimmt: das Gesamtgewicht der Pflanze, die Hülsenzahl, die Länge der einzelnen Hülsen, das Gesamt-Hülsen- und -Korngewicht, das Korngewicht allein, die Zähligkeit der einzelnen Hülsen (mit Notierungen über event. auffallende Lückigkeit). Es folgt die Berechnung der durchschnittlichen Länge und des Durchschnittsertrages einer Hülse pro Pflanze und das durchschnittliche Gewicht einer Bohne, schliesslich folgt die Feststellung der Form und der Samenschalenfarbe, event. auch der Kotyledonenfarbe. Eine stärkere einseitige Berücksichtigung der Vielsamigkeit der Hülsen kann zur Drückung des Einzelgewichtes führen, wie Mansholt[1]) bei der Ackerbohne fand. Damit stimmt auch die von Fruwirth[2]) fest-

[1]) Zit. nach Fruwirth, l. c. S. 117.
[2]) S. 118.

gestellte Beziehung überein, dass sehr vielsamige Hülsen einer Form fast nie die schwersten Körner enthalten. Bei der Züchtung für Konservenzwecke wird auf die Qualität der Hülse (Dickfleischigkeit und Fadenlosigkeit) sowie auf die Länge besonders zu achten sein. Eine Beurteilung dieser Merkmale ist an der trockenen Hülse nur annähernd, exakt aber nur im grünen Zustande möglich. Für Gemüsezwecke ist auf Steigerung der Länge und Hülsenzahl besonders zu achten. Da eine gegensätzliche Beziehung zwischen durchschnittlicher Kornschwere und dem Kornertrag der Pflanze nicht besteht, erscheint nach Fruwirth die Beachtung der Durchschnittsgrösse, besser des Korngewichtes pro Pflanze innerhalb einer Form besonders wichtig.

Da ich selbst sowie Fruwirth,[1]) Böttner[2]) und viele Gärtner beobachten konnten, wie rein gezüchtete niedrige Kruppbohnen ganz plötzlich Neigung zur Rankenbildung zeigen und diese auch weiterhin vererben, ist auf das Ausmerzen solcher Individuen oder selbst Stämme auch bei reiner Linienzüchtung besonders zu achten. Es scheint sich hier um spontane Variabilität oder um ein Auslösen kryptomerer Anlagen an konstant gewordenen Bastarden, speziell durch Witterungseinflüsse (Dürre, Frost) hervorgerufen, zu handeln.

In den Samenzüchtereien werden die verschiedensten Sorten der Kruppbohne nebeneinander zur Samenzüchtung gebaut, getrennt von ihnen wieder verschiedene Stangenbohnensorten nebeneinander gezogen, da Bastardierungen verhältnismässig selten beobachtet werden. Immerhin wird man lieber nur gleichfarbige Bohnen nebeneinander bauen und schmale Scheidungen zwischen verschiedenfarbigen einschieben, besser noch zwischen jede Sorte, da im Laufe mehrerer Jahre die Reinheit der Sorte infolge spontaner Bastardierungen doch ganz beträchtlich leiden kann.

Die künstliche Bastardierung ist durch meine Methode, die sehr schwierig auszuführende Kastration zu umgehen, sehr erleichtert worden. Die Fahne wird im Knospenzustand längs der Mittellinie mit einer feinen Lanzette aufgeschnitten, die beiden noch etwas zerknitterten Flügel sodann etwas auseinandergebreitet und links und rechts auseinandergebogen. Durch ein kräftiges Herabdrücken des linken Flügels gelingt es — allerdings nur bei normaler Ausbildung des Schiffchens und bei kräftigeren Knospen — wiederholt, den noch nicht mit Pollen bedeckten Narbenkopf aus dem Schiffchen heraustreten zu lassen, während die noch nicht oder eben im Öffnen begriffenen Antheren im Schiffchen zurückbleiben. Der Pollen wird mit Stahlschreibfedern aus den Schiffchenspitzen der Vaterblüten entnommen oder aus den etwas aufgeschlitzten Schiffchen und

[1]) Züchtung landw. Kulturpflanzen, 3. Bd., 2. Aufl., S. 166.

[2]) l. c. S. 341.

auf die herausgedrückte Narbe der zu bestäubenden Blüte aufgetragen.[1]) Eine andere, von Emmerson[2]) empfohlene Methode ist schwieriger und mit geringerem Erfolg auszuführen. Wie an der Erbse wurden auch an Bohnen zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen ausgeführt. Es sei hier nur eine tabellarische Übersicht der Wertigkeit der praktisch wichtigeren Merkmale bei Bastardierung geboten.

Verhalten der Merkmale in F_1:		Verhalten in F_2:
Hoher Wuchs	dominiert über niederen Wuchs.	Spaltung nach 3 : 1.
Farbige Blüte	dominiert über weisse.	Desgleichen.
Grüne Farbe der unreifen Hülse	dominiert über gelbe Farbe.	Desgleichen.
Glatte Hülse	dominiert über eingeschnürte.	Desgleichen.
Gewölbte Hülse	dominiert über flache.	Desgleichen.
Mangel an Fäden der Hülsen	prävaliert über die Fädigkeit.	In einigen Fällen 3 : 1, in anderen (Mangel an Fäden + Intermediäre): Fädigkeit 3 : 1.
Stumpfes Ende der Hülse	prävaliert meistens über lange Spitze.	Unreine Spaltung annähernd 3 : 1.
Breite Hülse	prävaliert über schmale.	Unreine Spaltung.
Lange Hülse	prävaliert über kurze.	Desgleichen.
Pigmentierte Samenschale (einheitlich oder marmoriert)	dominiert über weisse.	Spaltung nach 3 : 1, oft komplizierte Aufspaltung.
Walzenform	prävaliert über Kugelform.	Unreine Spaltung, Kugelform konstant.
Walzenform	prävaliert über Nierenform.	Unreine Spaltung, Nierenform konstant.
Gelbe Keimlappenfarbe	dominiert über grüne schon an den Kreuzungssamen (Embryoxenien).	Spaltung nach 3 : 1.

Bei Bastardierung halbhoher Sorten mit niedrigen sind die Spaltungsverhältnisse noch nicht ganz sichergestellt. Auch die Versuche bezüglich des Verhaltens der Fädigkeit der Hülsen zum Mangel an Fäden, der Dünnfleischigkeit der Hülsen zur Dickfleischigkeit bedürfen noch eines weiteren Studiums bei verschiedenen Elternkombinationen. Was die Färbung der Samenschale betrifft, lassen sich die vielfach sehr komplizierten Bastardierungseffekte dahin zusammenfassen, dass bei

[1]) Genaue Beschreibung der Methode in: Weitere Beiträge über Verschiedenwertigkeit der Merkmale bei Kreuzung von Erbsen und Bohnen; Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1901.

[2]) 15. Ann. Rep., Agr. Exper. Stat. Nebraska.

Bastardierung pigmentierter reinfarbiger Rassen das dunklere Pigment im allgemeinen dominiert oder prävaliert. Bei marmoriertsamigen Rassen dominiert die Marmorierung über die Einfarbigkeit, in F_2 tritt dann Spaltung nach 3 : 1 ein. Bei Bastardierung von weisssamigen Rassen mit gewissen einfarbig pigmentierten sowie zwischen gewissen gleichfarbig pigmentierten tritt wiederholt in F_1 Marmorierung neu auf; in F_2 verhält sich marmoriert : pigmentiert gleichwertig, also 1 : 1. Die gleichfarbigen Gruppen — oft in recht verschiedenen Farbenstufen — spalten weiterhin nur mehr in gleichfarbige oder in gleichfarbige und weisse auf nach dem grundlegenden Spaltungsverhältnis 3 : 1. Die marmoriertsamigen Gruppen spalten weiterhin stets in marmorierte und gleichfarbige oder in marmorierte, gleichfarbige und weisse auf. Konstant marmorierte Formen sind aus solchen Kombinationen nicht zu erhalten. Praktisch wichtig ist das Verhalten der Samengrösse. In F_1 prävaliert die grössere Form, es resultiert Mittelstellung; in F_2 tritt Serienspaltung ein mit verhältnismässig seltenem Auftreten der elterlichen weiterhin konstanten Gewichte. Einzelne Formen mit intermediärem Gewicht bleiben auch weiterhin konstant, während der grösste Teil in komplizierter Weise weiter aufspaltet.

Mit Bastardierungszüchtung bei Bohnen für praktische Ziele beschäftigt sich besonders die New Jersey Agr. Exp. Station in New Brunswick. Die erzielten Neuheiten werden, auch wenn sie noch nicht völlig durchgezüchtet sind, an Farmer unentgeltlich abgegeben, die jährliche Berichte über ihre an diesen neuen Sorten gemachten Erfahrungen einsenden und neue Wünsche und Anregungen vorbringen. Man trachtet, durch geeignete Kombinationen schon bewährte Sorten frühreifer, fadenlos und gegen Gleosporium weniger empfänglich zu machen.

Ganz ähnliche Ziele verfolgt die Eisgruber Pflanzenzuchtstation, indem einzelne an Ort und Stelle sehr befriedigende Rassen mit verhältnismässig hohem Samenertrag und langen Hülsen durch Bastardierung mit dickfleischigen, fadenlosen Sorten, ferner mit frühreiferen und krankheitsfesteren Sorten „verbessert“ werden sollen. — So hat eine Bastardierung zwischen der grünbleibenden nierenförmigen Chevrierbohne, die sehr wenig Widerstandsfähigkeit gegen Gleosporium besitzt, mit der Johannsenschen Prinzessbohne sowie mit anderen grössersamigen und krankheitsfesteren Formen bereits einige walzliche, dicksamige und grünbleibende gesündere Formen entstehen lassen, die jetzt vermehrt werden. Wir hoffen, durch diese Bastardierungen auch für Konservenzwecke geeignete Formen zu züchten, die ihre grüne Farbe beim Kochen ohne besondere Zusätze (Kupfervitriol) besser konservieren, da zwischen grüner Kotyledonenfarbe und Grünbleiben der Hülsen selbst bei der Reife eine Korrelation besteht.

Bastardierungen zwischen Phaseolus multiflorus und Ph. vulgaris gelingen in beiderlei Verbindungsweisen ganz leicht. F_1 ist wenig fertil.

In F_2 spalten aber wieder auch fertile Formen ab. Ph. multiflorus ist ein Fremdbestäuber. Diese Eigenschaft dominiert in F_1. In F_2 tritt auch diesbezüglich Spaltung ein. Auffallende Ausnahmen bezüglich der Vererbung der Samenschalenfarbe und Form der Samen sind wohl auf neuerliche Fremdbestäubungen in F_2 und den folgenden Generationen zurückzuführen. Konstante weiss- und rosablühende niedrige Feuerbohnen sind durch solche Bastardierungen bereits von mir gezüchtet worden. Sie blühen sehr reich, setzen aber bei ausbleibender Fremdbestäubung nur spärlich Früchte an. Die dunkelrot blühenden niedrigen Formen mit violetten Blatt- und Blütenstielen sind speziell für gärtnerische Zwecke sehr wirksam. Es ist mir aber trotz zwölfjähriger Selektionsarbeit noch nicht gelungen, sie bezüglich Blüten- und Samenschalenfarbe konstant zu züchten.

Gurke.

Mit Gurkenzüchtung haben sich die Gärtner schon seit langer Zeit beschäftigt. Doch wird heute noch immer vorherrschend mit Massenauslese, viel seltener mit Individualauslese und Bastardierung gearbeitet. Trotz der grossen Menge von Treib- und Freilandsorten wird die lokale Züchtung von Gurken noch weiterhin sehr zu empfehlen und rentabel sein, da die Gurke bei Klima- und Bodenwechsel wiederholt in ihrer Fruchtbarkeit eine ganz bedeutende Einbusse erleidet. Man unterscheidet nach dem Verwendungszwecke: Gurken zum Treiben im Mistbeete oder Glashause (meist lange Formen) und Freilandgurken. Die zahlreichen Sorten lassen sich gruppieren: 1. Nach der Form: Lang- und dünnfrüchtige Sorten (z. B. Schlangengurken), beliebt als Salatgurken; walzenförmige, mittellange (beliebt als Einlege-Salzgurken) und kleinfrüchtige (beliebt als Einlege-Essiggurken); 2. nach der Farbe der Fruchtschale (gelbliche, weisse, grüne); 3. nach der Zeichnung der Schale (glatte, genetzte, stachelige); 4. nach der schwächeren und stärkeren Rankenbildung (z. B. Klettergurken); 5. nach der Reifezeit.

Die Massenauslese sowie die Individualauslese finden in erster Linie nach guter Form statt, dann erst hinsichtlich der weiteren, oben angeführten Merkmale. Die Elitegurke muss in der Regel eine gerade Form aufweisen, sie darf nicht verkrüppelt oder gebogen sein; sie soll gleichmässig dünn oder dick sein, ihr Hals darf nicht eingeschnürt sein. Ein richtiges Urteil über die Fruchtbarkeit, Reifezeit, Ausgeglichenheit, Härte des Fleisches, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und über den Geschmack ist nur bei individueller Beurteilung zu fällen. Es muss darauf geachtet werden, ob nicht die häufig angestrebte Länge der Gurke auf Kosten des Ertrages erreicht wird. Bei Individualauslese werden die Längen, event. auch der Umfang der einzelnen Gurken gemessen, die Zahl, das Einzelgewicht und Gesamtgewicht der Gurken einer Pflanze bestimmt und die voneinander durch Scheidungen getrennt

zu bauenden Nachkommenschaften der einzelnen Pflanzen auf ihre Gesamtleistung hin geprüft und verglichen. Hat ein Stamm einen deutlichen Vorsprung über die anderen erreicht, braucht ja der Versuch (die Wägungen) nicht weiter fortgesetzt zu werden. Gleichwertige Stämme werden bei der Vermehrung wieder nebeneinander gebaut. Wichtig ist die Notierung des Tages des ersten Gurkenansatzes. Manche Sorten, speziell aus dem Süden eingeführte, beginnen zwar sehr früh zu blühen, bilden aber zunächst nur männliche Blüten und erst viel später weibliche, so dass ein später Gurkenansatz resultiert. Bei einheimischen Sorten wird diese Beobachtung viel seltener gemacht. Auf die Züchtung widerstandsfähiger Sorten (besonders gegen den Meltau) ist noch sehr wenig Sorgfalt verwendet worden.

Die Gurke ist monözisch. Obwohl Selbstbestäubung an derselben Pflanze durch gleichzeitiges Blühen männlicher und weiblicher Blüten möglich ist, wird doch Fremdbestäubung die Regel sein. Das erhellt auch aus den Erfahrungen der Gärtner, welche die Schwierigkeit der Reinhaltung einer Sorte bei Anbau mehrerer Sorten nebeneinander stets betonen. Die Korolle ist bei weiblichen Blüten kleiner als bei den männlichen. Die Übertragung des Pollens kann in der Weise erfolgen, dass man die Narben weiblicher Blüten direkt durch Bestreichen mit stäubenden männlichen Blüten oder indirekt mit Hilfe eines Pinsels mit Pollen belegt. Die Pollengewinnung kann durch das Aufschlitzen der Antheren und Eintrocknenlassen derselben in der Sonne beschleunigt werden. Bei Nebeneinanderblühen mehrerer Sorten sind die zur Bastardierung zu verwendenden weiblichen und männlichen Blüten vor dem Aufblühen durch Umhüllen mit Gazesäckchen zu schützen, eine Manipulation, die mit besonderer Vorsicht gemacht werden muss, da die Blüten leicht abbrechen.

Bastardierungen wurden von Gärtnern wiederholt vorgenommen, es fehlen aber genaue Daten über das Verhalten der elterlichen Merkmale in den einzelnen Generationen. Im Fürst Liechtenstein-Pflanzenzüchtungsinstitute in Eisgrub sind Versuche im Gange, um aus einer wertvollen südmährischen Landrasse, der Bratelsbrunner Gurke, die aber sehr häufig vom Meltau befallen wird, durch Bastardierungsversuche mit Gurken, die sich in vergleichenden Sortenanbauversuchen am selben Orte widerstandsfähiger erwiesen haben, eine neue, gegen diese Krankheit widerstandsfähigere Sorte mit Bratelsbrunner Typ zu gewinnen.

Dass die Gurken auch ohne Bestäubung samenlose Früchte ansetzen, war manchen Gärtnern schon lange bekannt, doch wurde diese Erscheinung (Parthenokarpie) erst von Noll durch einwandfreie Versuche festgestellt. Ob einzelne Sorten mehr oder weniger, stärkere oder schwächere Früchte auch bei ausbleibender Befruchtung ansetzen, bleibt noch eine offene Frage. Auch die Geschmacksbeeinflussung (Xenien-

wirkung) der Gurke durch Melonenpollen und umgekehrt der Melone durch Gurkenpollen ist den Gärtnern, die Gurken und Melonen in Kästen nebeneinander bauten, keineswegs entgangen.[1]) Diesbezügliche einwandfreie Versuche wurden zunächst von Leclerc du Sablon[2]) angestellt und von mir seit mehreren Jahren stets wiederholt.[3]) Die Gurken bekommen durch die Bestäubung mit Melonenpollen tatsächlich einen aromatischen, melonenartigen Geruch und Geschmack; die Melonen büssen durch die Bestäubung mit Gurken an Aroma und Geschmack ein, sie schmecken gurkenähnlicher. Leclerc du Sablon brachte auch einige Zahlen, die zeigten, dass die mit Melonenpollen bestäubte Gurke an Zucker reicher, die mit Gurkenpollen bestäubte Melone zuckerärmer wird. Auch ich habe in einzelnen Fällen eine solche Beeinflussung konstatieren können, jedoch keinesfalls ausnahmslos.[4]) Diese Versuche werden in Eisgrub fortgesetzt und auch auf Obst ausgedehnt, wo ganz ähnliche Beobachtungen vorliegen. Bei Bastardierungen zwischen Gurke, Melone und Kürbis werden ab und zu keimfähige Samen gewonnen. Genauere Mitteilungen über solche von Bailey in grösserer Menge gewonnenen Bastarde fehlen bisher. Es wird nur von einer sehr mannigfaltigen Aufspaltung und von dem Auftreten neuer Merkmale gesprochen.

Melone.

Die Melonenzüchtung erfolgt in ganz analoger Weise wie die Gurkenzüchtung, nur spielt hier die Beurteilung nach Geschmack, Zuckergehalt, Fleischfarbe und Frühreife eine ganz besondere Rolle. Man unterscheidet: Kantaloupen mit rippigen Früchten (meist rund, seltener länglich, Fruchtfleisch rot, gelb, grünlich bis weiss, sehr aromatisch); Netzmelonen (mit einer korkartigen Substanz netzartig überzogen, meist rund, Fleisch grünlich-weiss, auch gelb-orange, Geschmack oft sehr fein); glatte Melonen (Frucht oft länglich, Fruchtfleisch weniger würzig, weiss, grün-weiss) und Wassermelonen (mit wasserreichem, oft rotem Fruchtfleisch, mit roten und schwarzen Samen). Mit Melonenzüchtung beschäftigt sich eine Anzahl von Versuchsstationen in Nordamerika, die darüber auch berichten.[5]) Akklimatisationsversuche mit aus den Südstaaten stammenden Melonen, und zwar Wassermelonen, Speisemelonen, Kantaloupen, sind bereits unternommen und durch Individualauslese befriedigende Resultate erzielt worden (Roky Ford Cantaloupe, Coopers frühe Wassermelone). Auch eine gegen den Melonenrost widerstands-

[1]) Vgl. Böttner, l. c. S. 89.

[2]) Compt. rend. 1903, S. 1298.

[3]) Wiener landw. Zeitung 1907, Nr. 40.

[4]) Bailey konnte bei seinen Versuchen — vgl. Hurst, Journ. of the Roy. Hort. Soc. 1906, p. 12 — keine Beeinflussung konstatieren.

[5]) Ph. K. Blinn, Breeding cantaloupes; Am. Breed. Ass. vol. IV, p. 165, 1908.

fähige Kantaloupe wurde in der Colorado Experimental Station durch Linienzüchtung gewonnen.[1]) Auch zu Bastardierungsversuchen mit anderen vorzüglichen Sorten wurde diese Kantaloupe verwendet, so dass es gelang, Kantaloupensorten mit allen schätzenswerten Eigenschaften zu erzielen. Eine gute, widerstandsfähige Wassermelone Conqueror ist durch Bastardierung der geschätzten Sorte Eden mit widerstandsfähigeren Rassen gezüchtet worden. Bei einer von Lumsden[2]) zwischen einer englischen Musk-Melone (Suttons Superlativ) und einer französischen Cantaloup (Delices de la table) ausgeführten Bastardierung dominierte die gelbe Farbe der Haut, Kugelform der Frucht, erhebliche Grösse der Samen, Rippung, Netzung und erhebliche Grösse der Frucht über grüne Farbe, längliche Form der Frucht, geringe Grösse der Samen, Glätte der Haut und geringe Grösse der Frucht. In F_2 trat Spaltung ein.

Kürbis.

Auch mit der Kürbiszüchtung beschäftigen sich besonders die Amerikaner und Engländer. Bei uns ist der Kürbis ein mit Unrecht noch viel zu wenig geschätztes Gemüse. Man unterscheidet: 1. Grossfrüchtige und mittelgrosse (Speisekürbisse), 2. gewöhnliche kleinfrüchtige Mark-, Schmer- oder Gemüsekürbisse, 3. Zierkürbisse. In den Reports der New Jersey Agr. Exp. Station in New Brunswick wird über die züchterische Behandlung der Speisekürbisse berichtet. Es wird sowohl mit Individualselektion sowie mit Bastardierungszüchtung[3]) gearbeitet. Rein wissenschaftliche Bastardierungsversuche wurden mit Zierkürbissen von Emmerson[4]) in Lincoln begonnen.

Tomaten.

Auch über verschiedene Züchtungsmethoden der Tomate verdanken wir besonders zahlreiche Angaben den Amerikanern, die mit Individualauslese und Bastardierungszüchtung auf Mendelistischer Grundlage bereits schöne praktische Erfolge erzielt haben.

Die Frühreife spielt für die Freilandkultur in unserem Klima die entscheidendste Rolle, da manche mittelfrühe Sorten, die in südlichen Gebieten grosse Erträge geben, bei uns oft nicht ausreifen. Die grosse Menge von Tomatensorten kann zunächst nach ihrer Reifezeit in frühe, mittelfrühe und späte gruppiert werden. Die Form variiert sehr. Die Früchte sind glatt oder wenig bis sehr stark gerippt, ungeteilt oder mehrlappig, mehr abgeplattet, rund, pflaumenförmig, länglich-birnen-

[1]) L. H. Webber, Progress of Plant Breeding in the United States; Yearbook of the Department of Agr. 1899.

[2]) New Hampshire Agr. Exp. Stat.; Bull. 172, 1914.

[3]) Bereits seit 1875; New Jersey Agr. Exp. Station.

[4]) Reisebericht l. c. S. 21.

förmig, gross bis sehr klein. Es gibt Sorten mit scharlachrotem, dunkelhellrotem, orangegelbem Fruchtfleisch in verschiedenen Farbstufen. Auch betreffs des Baues des Blütenstandes, der Blattfarbe und Blattgestalt unterscheiden sich die Sorten ganz wesentlich voneinander. Früher wurde allgemein mit Massenauslese unter ständiger Berücksichtigung der Frühreife gearbeitet. Die schönsten, bestgeformten, frühreifsten Früchte einer Sorte wurden gemeinsam geerntet und ihre Samen gemischt weitergebaut.

Für Freilandtomaten wird angestrebt: Frühreife (Ausreifen sämtlicher Früchte), grosse Produktionsfähigkeit, grosse Früchte, möglichst gleichmässige Ausbildung derselben, gute Form (entweder gleichmässig schön gerippt oder gleichmässig glatt), schöne satte Farbe und guter Geschmack. Von frühreifen, im Ertrag gleichwertigen Sorten werden die grossfrüchtigen mehr geschätzt. Leider sind die grossfrüchtigen Sorten, z. B. Präsident Garfield, selbst die aus Italien stammende Ponderosa, für uns noch zu spätreif. Durch Individualauslese wären gewiss aus manchen grossfrüchtigen und produktiven Sorten frühreifere Stämme zu gewinnen, wie Böttner mit Recht betont. Die mehr runden, glatten, ungerippten Formen sind entschieden für den Handel vorzuziehen; sie lassen sich leichter verpacken und verarbeiten. Sie werden heute auch für Freilandkultur vorgezogen. Für die Gewächshauskultur besitzen wir bereits ausgezeichnete glattfrüchtige englische Züchtungen. In Nordamerika und England beschäftigt sich heute eine ganze Anzahl von landwirtschaftlichen und gärtnerischen Versuchsstationen mit Individualauslese und Bastardierungszüchtung bei Tomaten.

Webber[1]) berichtet, dass der Tomatenzüchter A. W. Livingstone beim Durchmustern seiner Anlagen unter vielen hundert Exemplaren eines auszeichnete, das völlig abwich von allen ihm bisher bekannten Sorten, und wie dieser Fund die Veranlassung bot, die Methode der Selektion durch Auswahl der schönsten Früchte (Massenauslese) aufzugeben und zur Beurteilung des ganzen Individuums überzugehen (Individualauslese). In exakt experimenteller Weise wies Tracy[2]) an der Sorte Beauty die Überlegenheit der Individualauslese mit nachfolgender Nachkommenschaftsprüfung über das bisherige Verfahren der Massenauslese nach. Durch Formentrennung mit nachfolgender Individualauslese gelang es Orton, Sorten mit relativer Widerstandsfähigkeit gegen Pilzkrankheiten zu erhalten.[3]) Die angeblich durch Mutation entstandene Sorte

[1]) Progress of plant breeding in the United States; Yearb. of Dep. of Agric. 1899, p. 465—490, and Improvement of Plants by selection; Yearb. 1898, p. 355—376.

[2]) W. W. Tracy, Variant Tendency and Individual Prepotency in Garden Vegetables.

[3]) W. A. Orton, The Development of Disease Resistant varieties of Plants IV. Conference internationale de Genetique, Paris 1911, p. 244.

Acme wurde von White[1]) etwa im Jahre 1900 dadurch umgezüchtet, dass er die an ein südliches Klima gewöhnte Sorte in klimatisch rauherer Gegend anbaute und durch diese Änderung der Lebensbedingungen „progressive Mutationen" hervorrief. Ob diese Deutung richtig ist, erscheint mehr als fraglich; das praktische Resultat war jedenfalls zufriedenstellend.

Die blütenbiologischen Verhältnisse der Tomate sind in ihren Einzelheiten noch nicht genau untersucht. Selbstbefruchtung führt zwar zu normalem Erfolg, sie kann auch bei ausbleibendem Insektenbesuch spontan erfolgen, doch kommt auch Fremdbefruchtung vor, wie aus den Erfahrungen der Gärtner und aus den genauen Angaben von Gilbert[2]) hervorgeht. Böttner behauptet, dass der Pollen auch durch den Wind übertragen werde. Das erbliche Verhalten der einzelnen Eigenschaften der zahlreichen Tomaten ist bereits Gegenstand eifrigster Untersuchung in England und Amerika geworden, nachdem schon vorher Bastardierungen zu rein praktischem Zweck wiederholt in allen Ländern ausgeführt und zu praktischen Resultaten geführt hatten. Die Kastration und die Pollenübertragung (mittels Pinsel) ist sehr leicht auszuführen; stäuben die Antheren zu wenig, so hilft man sich durch Aufschlitzen derselben und Eintrocknenlassen in der Sonne. Webber bringt in einem beachtenswerten Artikel interessante Details über die Einführung und Weiterzucht der Tomate in Nordamerika, aus welchen ersichtlich ist, dass die Bastardierungszüchtung für praktische Zwecke in Nordamerika besonders häufig zur Anwendung kommt. Schon um das Jahr 1850 war die heute noch geschätzte Sorte Trophy, ein Bastardierungsprodukt zwischen der kleinfrüchtigen Love Apple und einer stark gerippten Form bekannt, die durch weitere Selektion verbessert, wieder zum Ausgangspunkt zahlreicher Neuzüchtungen durch Bastardierung wurde. Wellington[3]) berichtet über Ertragssteigerungen bei Tomatenbastardierungen, die als eine Folge der Heterozygotie angesehen werden. Bastardierungsversuche im Pflanzenzüchtungsinstitute in Eisgrub, die noch nicht abgeschlossen sind, wurden in der Absicht ausgeführt, durch Bastardierung der sehr frühreifen gerippten Ficarazzi mit der runden, glatten, später reifen Coopers First Crop eine frühreife, runde, für Konservenzwecke besonders geeignete Sorte zu erzielen. Der im Jahre 1914 durchgeführte Anbau von F_1 zeigte eine ganz auffallende Steigerung des Ertrages der F_1-Individuen im Vergleiche zu den Elternsorten, nämlich mehr als 1 kg pro Pflanze. Die Produkte anderer Bastardierungen zeigten diese Erscheinung nicht,

[1]) Science, XIV, 841—844, 1901 und XVII, 76—79, 1903.

[2]) Am. Breeders Ass. 1911, Vol. VII.

[3]) R. Wellington, Influence of crossing in increasing the yield of the Tomato; New York Agric. Exp. Stat. 1912, p. 57 ff.

wenigstens nicht in dem Mafse. Es ist dies eine Erfahrung, die in Übereinstimmung zu bringen wäre mit den am Mais erzielten Resultaten von Shull und East, weshalb auf die dort gegebenen theoretischen Erklärungsversuche hingewiesen sei.[1]) Sollte sich dieses Resultat der beträchtlichen Ertragssteigerung bei der angeführten Bastardierung bei Fortsetzung unserer Versuche stets wiederholen, so wäre die sehr leicht und in genügender Menge ausführbare jährliche Gewinnung von Bastardsamen erster Generation zu Verkaufszwecken wohl in Betracht zu ziehen. Ein sehr wichtiges Zuchtziel wird in Amerika von der New Jersey Agr. Exp. Station[2]) verfolgt, nämlich die Verbesserung des Innenbaues der Früchte in der Richtung, dass man versucht, Früchte mit möglichst viel Fleisch und möglichst wenig Samen zu erhalten. Ein Erfolg in dieser Richtung liegt in der Züchtung der Rasse Oligosperm vor, die, wie alle samenarmen Sorten, durch Stecklinge vermehrt wird.

Diese Neuheit entstand 1906 aus der Bastardierung zwischen Giant und Red Pear. Sie ist eine glatte, gelbe, kleinfrüchtige Sorte mit ausserordentlich geringer Samenproduktion. Man trachtet an ihr durch Änderung der Lebensverhältnisse in ähnlicher Weise, wie dies White 1900 bezüglich der Sorte Acme getan, „Verbesserungen" hervorzurufen. Während die Oligosperm lediglich in bezug auf Samenarmut einen kaum zu überbietenden Rekord darstellt, besteht jetzt weiterhin das Bestreben, die Fleischigkeit der Früchte quantitativ und qualitativ zu steigern. Der Weg, den die Station diesbezüglich einschlägt, ist der, dass man die Zahl der Fruchtfächer und damit die Zahl der fleischigen Wände zu erhöhen trachtet. In Verbindung mit diesem Zuchtziele wird auch noch auf die äussere Gestalt der Frucht Rücksicht genommen; man versucht nämlich, den Längsdurchmesser der sehr fleischigen Früchte im Verhältnis zum Äquatorialdurchmesser zu verlängern. Diesem kombinierten Zuchtziele diente eine Reihe der im Jahre 1906 in New Brunswick (N. J.) durchgeführten Bastardierungen. Eine kurze Zusammenstellung über das erbliche Verhalten einer grösseren Anzahl von Eigenschaften der Tomaten in F_1 aus verschiedenen mir vorliegenden Abhandlungen[3]) möge diesen Bericht über Tomatenzüchtung schliessen.

---

[1]) G. H. Shull, A pure line method in corn breeding; Am. Breed. Ass. vol. V, pag. 51—59, 1909. — E. M. East, The distinction between development and heredity in inbreeding; The Am. Naturalist vol. 43, Nr. 507, 1909.

[2]) Rep. 1907, pag. 299.

[3]) W. A. Gilbert, A Mendelian Study of Tomatoes; Am. Breed. Ass. 1911, vol. VII. — Halsted; New Jersey Agr. Exp. Stat. Rep. 1906, pag. 169. — Hurst, Mendels law of Heredity and its Application to Horticulture; Journ. of the R. Hortic. Soc. 1910. — Groth, The F_1 Heredity of Size, Shape and Number in Tomato Fruits; New Jersey Agr. Exp. Stat. Bull. 242. 1912. — H. Price und A. Drinkard, Inheritance in tomato hybrids; Virginia Agric. Exp. Stat. 1908, Bull. 177.

Es dominieren in F_1		mit F_2-Spaltung nach 3 : 1 oder annähernd 3 : 1
hoher, normaler Wuchs	über	Zwergwuchs,
zartes Blatt		derbes Blatt,
grünes Blatt		gelbes Blatt,
gewöhnliches Blatt		kartoffelähnliches Blatt,
glatte Blattoberfläche		rauhe Blattoberfläche,
Behaarung der Frucht		glatte Frucht,
glatte Frucht		gerippte Frucht,[1])
sphärische oder runde Frucht		birnförmige Frucht,
rundlich-konische Frucht		rundlich-flachgedrückte Frucht,
pflaumenförmige Frucht		birnförmige Frucht,
kirschförmige, kleine Frucht		birnförmige Frucht,
scharlachrote, rote und blassrote Farbe der Frucht		gelbe Farbe der Frucht,
zweiteilige Frucht		vielteilige Frucht,
rote Farbe der Frucht		blassrote Farbe der Frucht,
gelbe Fruchthaut		durchsichtige Fruchthaut.

Intermediär verhalten sich in F_1 folgende Eigenschaftspaare, mit F_2-Spaltung annähernd 1 : 2 : 1:

birnförmige Frucht	grosse, runde Frucht,
pflaumenförmige Frucht	grosse, runde Frucht,
kleine, runde Frucht (kirschförmige Frucht)[1])	grosse, runde Frucht.

In F_2 tritt bezüglich der letztgenannten Eigenschaften (Grösse und Gestalt) nach Gilbert Aufspaltung, annähernd nach dem Verhältnisse 1 : 2 : 1, auf, wobei regelmässig die intermediären Individuen in grösserer Anzahl, als theoretisch zu erwarten stand, auftreten, was Gilbert auf die Schwierigkeiten der Klassifikation zurückführt.

Spargel.

Auf die Züchtung des Spargels ist selbst in Deutschland, wo die Gemüsesamenzucht bekanntlich seit langem mit besonderer Sorgfalt betrieben wird, bisher noch wenig Arbeit verwendet worden. Sie begegnet aber auch tatsächlich ganz besonderen Schwierigkeiten. Man kultiviert zwei Hauptrassen, den weissen Spargel, der in grossem Mafsstabe besonders in Norddeutschland angebaut wird und für zarter gehalten wird, und den grünen Spargel, der in Süddeutschland und noch häufiger in Italien gebaut wird. Der grüne Spargel ist aromatischer, hat aber einen herben bis bitteren Beigeschmack, den viele nicht lieben. Der weisse Spargel eignet sich mehr für Sandboden, der grüne, derbere mehr

[1]) Im Institute für Pflanzenzüchtung in Eisgrub festgestellt.

für Lehmboden. Wir unterscheiden heute eine ganze Anzahl von Spargelsorten, die häufiger durch physiologische als durch morphologische Verschiedenheiten voneinander abweichen; oft genug ist aber der Name das einzige und zwar unberechtigte Unterscheidungsmerkmal. Durch die lokalen Verschiedenheiten des Bodens und des Klimas des betreffenden Anbauortes ist jedenfalls eine Reihe von Standortsmodifikationen entstanden, die wiederholt eine Steigerung, demnach auch eine „Verbesserung" der einen oder der anderen Eigenschaft bedeuten, die eben den Spargel zu einem unserer beliebtesten und edelsten Gemüse gemacht haben. Wir können diese Sorten als Landsorten bezeichnen, sofern sie eine ganze Reihe von Generationen in den betreffenden Gebieten wie z. B. in Braunschweig, Ulm, Eibenschitz und an vielen anderen Orten herangezogen wurden und daselbst die für die betreffende Sorte typischen Eigenschaften aufweisen. Die deutschen Sorten unterscheiden sich verhältnismässig sehr wenig voneinander. Sie sind Standortsmodifikationen, die, einige Generationen am gleichen Orte nebeneinander gebaut, ihre keineswegs erblichen Verschiedenheiten wieder verlieren und dann nicht mehr voneinander zu unterscheiden sind. Wirkliche Züchtungsformen besitzen wir nur ganz wenige. Die bisher übliche, aber auch nur in sehr seltenen Fällen geübte Züchtungsmethode besteht in dem Auszeichnen der ertragreichsten Spargelstöcke einer Anlage und in dem gemeinsamen, seltener individuellen Abernten der Beeren und Gewinnen der Samen dieser Pflanzen. Der Spargelzüchter E. H. Meyer in Braunschweig berichtet in seiner Broschüre,[1]) dass die heute in Deutschland besonders beliebte Sorte „Ruhm von Braunschweig" von dem Spargelzüchter Osten durch sorgfältige Selektion von Samen der ertragreichsten Stöcke aus der altbewährten Landsorte Braunschweiger Spargel gewonnen wurde. Leider wird aber heute noch in der Regel der Spargelsamen promiscue auf den Spargelfeldern gewonnen. Er ist auch entsprechend der leichten Gewinnung und des geringen Aufwandes von Arbeit sehr billig und sehr minderwertig. Schon bei allgemeiner Durchführung der Massenauslese, noch mehr bei Individualauslese der ertragreichsten Stöcke, bei separater Einerntung der Samen der einzelnen Pflanzen, bei individuellem Nachbau und bei individueller Beurteilung ihrer Nachkommenschaften würde sich der Spargelbau noch viel besser rentieren. Um die Spargelzüchtung hat sich in letzterer Zeit besonders der bekannte Herausgeber des praktischen Ratgebers im Obst- und Gartenbau Johannes Böttner verdient gemacht, der in seinem Lehrbuch des Spargelbaues, ferner in seinem Buche: Wie züchte ich Neuheiten von Gartenpflanzen? sowie in seiner Zeitung über seine Zuchtmethode Bericht erstattet. Beim versuchsweisen Anbau mehrerer Spargelsorten fand er, dass sich die

[1]) Spargelbau und Konservengemüse nach Braunschweiger Methode. 1900. Berlin, Verlag von Paul Parey.

Verschiedenheiten der Sorten erstrecken auf: „Frühzeitigkeit des Triebes, Schnellwüchsigkeit der ganzen Pflanze, allgemeine Trieb- und Ertragsfähigkeit, durchschnittliche Lebensdauer der Pflanzen, Zartheit der Stangen, Durchschnittsstärke der Stangen, Form der Stangen, Form und Festigkeit des Kopfes, Form und Grösse der Schuppen, Farbe des Kopfes, Wohlgeschmack". Die Sorte Ruhm von Braunschweig vereinigt nahezu alle guten, in Deutschland verlangten Eigenschaften; sie ist ergiebig, hat einen spitzen, festen, schneeweissen Kopf und weisses Fleisch, der Kopf wird selbst bei heissem Wetter nicht locker und bleibt lange weiss, die Stangen sind sehr gross, schwer und zart. Er ist aber nicht frühreif. Da er in grossen Massen in erster Linie für Konservenzwecke gebaut wird, spielt die Frühreife nicht die Rolle wie für den Markt. Von gezüchteten Sorten seien hier nur noch aufgeführt: der frühe Argenteuiler mit rosa-bläulich angelaufenem Kopf; der frühe, sehr wohlschmeckende, gelbfleischige Burgunder mit gelblich-grünem Kopf; der Horburger Riesenspargel, vom Spargelzüchter Ph. Obrecht in Horburg bei Kolmar gezüchtet, eine späte, für schwerere Böden geeignete Sorte mit besonders schweren Stangen und grobschuppigem Kopf. Schliesslich sei noch eine amerikanische schnellwüchsige Mastsorte Connovers Colossal erwähnt, die bei uns rasch im Ertrag zurückgeht.

Der Spargelzüchter muss schon beim Sortieren der einjährigen Pflanzen, die sich infolge ihrer Wüchsigkeit zur Pflanzung viel besser eignen als zwei- oder gar dreijährige Pflanzen, auf gewisse, einen besseren Ertrag verbürgende Merkmale achten. Erfahrungsgemäss produzieren Pflanzen mit rundlichen, dicken Knospen dickere Stangen als solche mit spitzen Knospen. Auch auf eine grosse Zahl von Knospenanlagen ist zu achten.

Der Spargel wird in der Gartenliteratur als zweihäusige Pflanze aufgeführt; es wird daher von männlichen (nicht beerentragenden) und weiblichen (beerentragenden) Pflanzen gesprochen. Nach Kerner[1]) entwickeln aber die Spargelpflanzen scheinzwittrige Frucht- und Pollenblüten. Das heisst also: die beerentragenden sog. weiblichen Pflanzen entwickeln eigentlich Zwitterblüten mit befruchtungsfähigen Samenanlagen, aber sterilen Pollenkörnern in den entwickelten Antheren. Die sog. männlichen Pflanzen tragen hingegen zwar auch Zwitterblüten, doch ist bei ihnen wieder der weibliche Geschlechtsapparat so rudimentär entwickelt, dass es zu einer Ausbildung von befruchtungsfähigen Samenanlagen nicht kommt. Es scheint aber noch nicht ganz sichergestellt zu sein, ob nicht doch ab und zu auch echte Zwitterblüten entwickelt werden, sei es nun in oder ohne Kombination mit scheinzwittrigen Frucht- oder Pollenblüten. Jedenfalls sind also die scheinzwittrigen Fruchtblüten

[1]) Kerner, Pflanzenleben, 2. Aufl., II. Bd., S. 272.

auf Fremdbestäubung angewiesen. Ich beabsichtige, mich mit dieser Frage näher zu beschäftigen, die, wie wir gleich sehen werden, für die Spargelzüchtung von Bedeutung sein könnte. Die Gärtner haben schon lange die Beobachtung gemacht, dass die beerentragenden sog. weiblichen Stöcke nicht so viele Stangen (Pfeifen) produzieren als die sog. männlichen, weil sich die ersteren durch das Samentragen „erschöpfen", da ja die in die Samen wandernden Nährstoffe für die im kommenden Jahre erfolgende Triebbildung verloren gehen. Diese Tatsache wurde in neuerer Zeit durch Wägungsversuche des Ertrages weiblicher und männnlicher Stöcke bestätigt. Green gibt bei den männlichen Pflanzen einen Mehrertrag von $^1/_3-^2/_5$ im Vergleich zu gleichalten weiblichen an, andere in Frankreich ausgeführte Versuche berichten sogar über einen Mehrertrag, der fast die doppelte Zahl erreichte.

Nach Böttner liefern die weiblichen Pflanzen durchwegs weniger und dünnere Triebe als die männlichen. Die letzteren sind daher die ungleich wertvolleren. Sie in weit grösserer Anzahl zu erhalten, muss daher das Ziel des Spargelbauers wie des Spargelzüchters sein. Böttner[1]) gibt daher den Rat, bei Spargelanlagen womöglich nur männliche und keine weiblichen Pflanzen auszupflanzen. Das ist aber nur dann möglich, wenn zur Pflanzung zweijährige, zur Blüte gelangte, also ihr Geschlecht verratende Pflanzen verwendet werden.

Nun sind aber die einjährigen die viel wüchsigeren und infolgedessen zur Pflanzung viel geeigneteren. Die zweijährigen Pflanzen wachsen beim Verpflanzen nicht so rasch an, ihre Wurzeln sind ineinander verfilzt und werden beim Aufnehmen mit dem Spaten, besser mit der Grabgabel, oft stark verletzt. Nach dem sog. „Böttnerschen System" werden deshalb die einjährigen Pflanzen verschult, d. h. in 30 cm weite Reihen und in den Reihen auf 7 cm Pflanzenabstand gepflanzt. Die Pflanzen kommen nun im zweiten Jahre zur Blüte und verraten jetzt ihr Geschlecht. Die männlichen Pflanzen werden dicht am Boden durch Bindfaden oder durch beigesteckte Stäbe bezeichnet und können so bei der Aufnahme im Frühjahre leicht herausgefunden werden; die weiblichen werden nicht weiter verwendet. So ausserordentlich empfehlenswert weitere Versuche nach diesem Böttnerschen System für den praktischen Spargelbau sind, so ist damit züchterisch noch kein Schritt vorwärts gemacht worden. Meines Erachtens müssen nach dem Herausfinden der wüchsigsten d. h. ertragreichsten Pflanzen einer Anlage zunächst ihre blütenbiologischen Verhältnisse genau studiert werden. Vielleicht gibt es unter den ertragreichen Stöcken mit scheinzwittrigen Pollenblüten auch solche, die nebenbei auch einige echte Zwitterblüten (subandrözische nach Correns) und infolgedessen einige wenige Beeren mit Samen produzieren. Selbst-

[1]) Der praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau Nr. 19, 1915.

bestäubt könnten die Samen — in Analogie zu den Versuchen von Correns[1]) an männlichen Pflanzen von Baldrian (Valeriana dioica), der auch ab und zu männliche Exemplare aufweist mit einigen zwittrigen fruchtbaren Blüten — vielleicht nur „Männchen" entstehen lassen.

Böttner hat bisher sein Augenmerk nur auf sehr triebkräftige weibliche Exemplare gelenkt, die wenig Samen ansetzten. Er berichtet, dass diese Methode bisher zu keinem Erfolg geführt habe, doch fehlen nähere Details über die Versuchsanstellung. Auch Bastardierungen zwischen ausnahmsweise ertragreichen weiblichen und ertragreichen männlichen Pflanzen wären in Erwägung zu ziehen. Durch sie würden allerdings wieder gleichviel Männchen und Weibchen erzielt werden. Diese kurzen züchterischen Ausblicke mögen genügen, um zu zeigen, dass wir gerade in der Spargelpflanze ein sehr reizvoll zu bearbeitendes, vielleicht zu praktisch wertvollen Erfolgen führendes Objekt besitzen. Allerdings bedarf es einer langjährigen Versuchsdauer, um abschliessende, für die Praxis verwertbare Resultate zu erzielen. Vorläufig wäre schon viel erreicht durch Einzelauslese und durch planmässigen Vergleich der verschiedenen Nachkommenschaften (Stämme) bezüglich der Vererbung der Wüchsigkeit, d. h. des Gesamtertrages, der Frühreife und anderer wertvoller Eigenschaften. Auch die Notierung des Geschlechtes der einzelnen Individuen eines Stammes wird von Wichtigkeit sein. Die Züchtung wird in der Weise durchgeführt, dass von den einmal herausgefundenen ertragreichen oder besonders frühreifen Stöcken während der Stechzeit nur die besten Stangen zum Samentragen oder zur Pollenproduktion belassen werden. Die schwächeren Stangen werden gestochen. Die weiblichen Samenträger sind durch Wolle zu bezeichnen, damit man sie unter den Nachschossern leicht herausfindet. Da während der Stechzeit nur die Triebe der besten Stangen bereits im Vorjahre bezüglich ihres Ertrages ausgezeichneter Individuen stehen bleiben, so kann auch nur zwischen diesen eine Fremdbestäubung eintreten. Bis die Schosser nach Ablauf der Stechzeit blühen, ist auch eine ungewollte Fremdbestäubung nicht mehr zu befürchten. Böttner empfiehlt für grössere Betriebe nicht die zeitraubende Gewichtsfeststellung der Stangen jedes einzelnen Stammes mit gleicher Individuenanzahl oder gar jedes einzelnen Stockes, sondern bloss die Eintragung der Zahl an starken, mittelstarken und schwachen Stangen. Wird diese Eintragung in der Stechzeit täglich gemacht, so stechen schon nach 14 Tagen die ertragreicheren und zugleich frühreiferen Stämme hervor und ersparen event. die weitere Eintragung ganz oder wenigstens die der weniger ertragreichen Stämme. Aus den als ertragreich und frühreif erkannten

[1]) Correns-Goldschmidt, Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes S. 25. 1913. Berlin, Bornträger.

Stämmen werden nun wieder die besten Stöcke zur Weiterzucht auf Samen ausgezeichnet.

In Amerika sind bereits Bastardierungen zwischen einer südafrikanischen Spezies (Asparagus virgatus), die rostwiderstandsfähiger ist, und einheimischen Kulturformen ausgeführt worden, ebenso zwischen verschiedenen in den Vereinigten Staaten gezogenen Kulturformen zum Zwecke der Gewinnung weniger durch den Rost leidender Formen.[1])

Spinat.

Auf die Samenzucht des Spinates wird keine besondere Sorgfalt verwendet. Die Varietäten der beiden Spinatarten, nämlich des rundsamigen (Spinacea oleracea inermis) und des spitzsamigen (Sp. spinosa), unterscheiden sich durch Form, Farbe und Grösse der Blätter voneinander. Am beliebtesten sind die gross- und rundblättrigen Züchtungen, wie der Riesen-Viroflay und der Gaudry-Spinat. Die Sorten mit stacheligen Samen sind weniger beliebt, scheinen aber winterhärter zu sein. Die allgemein übliche Massenauslese findet in erster Linie nach kräftigen, schön und rasch ausgebildeten Blattrosetten, die möglichst spät in Samen schiessen, und nach den oben aufgeführten Merkmalen statt. Zur Samenzüchtung wird der Spinat sowohl im Herbst, in der Regel aber im Frühjahre in Reihen auf 25 cm Weite gedrillt und später verzogen. Auch werden nach erfolgter Blüte die männlichen Pflanzen ausgezogen, um den Samenträgern einen noch grösseren Standraum zu gewähren. Bastardierungen verschiedener Formen treten leicht ein, weshalb auf getrennten Anbau zu achten ist.

---

[1]) Galloway, l. c. S. 142.

III.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate über Arbeiten

in Zeitschriften, sowie über Dissertationen, dann Jahresberichte und Bulletins von Versuchsstationen.

Einsendung von Abdrücken aller einschlägigen Arbeiten erbeten.

Einige Herren haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, für einzelne Länder oder bestimmte sachliche Gebiete die Sorge für Erstattung von Referaten ganz zu übernehmen. Für 1916 sind derartige Vereinbarungen getroffen worden mit:

Professor Dr. H. Nilsson-Ehle-Lund: Pflanzenzüchtung, Schweden. — Prof. Dr. Gran, Universität Kristiania: Pflanzenzüchtung, Norwegen. — Konsulent E. Lindhard-Tystofte pr. Tjaereby: Pflanzenzüchtung, Dänemark. — Dr. H. Plahn-Appiani-Aschersleben, Heinrichstrasse 8: Zuckerrübenzüchtung in Deutschland und Österreich. — (Königl. landw. Botaniker A. Howard-Pusa (Bihar), Indien: Pflanzenzüchtung, Indien. — Direktor A. v. Stebutt der Versuchsstation Saratow, Russland: Pflanzenzüchtung, Russland.) — Direktor van der Stok-Buitenzorg (Java): Pflanzenzüchtung, Java. — Dr. Th. Römer-Bromberg, Kaiser Wilhelms-Institut: Pflanzenzüchtung, Grossbritannien. — Direktor E. Grabner-Magyaróvár: Pflanzenzüchtung, Ungarn.

Für die hier nicht genannten Gebiete sind zunächst Autoreferate sehr erwünscht, wenn solche innerhalb acht Tagen nach dem Erscheinen der Arbeit abgesendet werden.

Die Referate sind entweder als Autoreferate gekennzeichnet oder von dem betreffenden Referenten gezeichnet; von dem Redakteur erstattete bleiben ungezeichnet.

Andromescu, D. The physiology of the pollen of Zea mays with special regard to vitality.[1]) (Inaug.-Diss., University of Illinois, 1915, 36 S., 4 Tafeln.) Die chemische Zusammensetzung des Blütenstaubes von Mais wird durch Auslese nach Proteingehalt der Körner beeinflusst. Pollen verschiedener Maisformen keimt verschieden rasch. Der Pollen der ersten Generation nach Bastardierung ist grösser als jener der Eltern. Im Laboratorium starb Pollen nach 2 Stunden ab, im Freien unbedeckt nach 4 Stunden, bei 60 % Luftfeuchtigkeit in 6 Stunden, in voll mit Wasser gesättigter Luft in 48 Stunden und in luftdicht verschlossenen Tuben nach 24 Stunden.

Bartlett, H. Mutation en masse.[2]) (Americ. Naturalist 1915, 49, S. 129—139, 9 Abb.) Bei zwei Arten von Oenothera wurde Auftreten von Zwergformen in grosser Zahl beobachtet. Die eine der Arten, Oenothera reynoldsii, ist eine selbstbefruchtende Art. Die Erscheinung ähnelt der Spaltung bei mendelnder Bastardierung, die aber dabei nicht in Frage kommt.

Belling, J. Vererbung der Hülsenlänge bei einigen Bastardierungen. (Journ. of agr. research 1915, S. 405—420, 1 Tafel.) Hülsenlänge ist eine für Vererbungsstudien gute Eigenschaft, da sie wenig modifiziert wird. Sie wurde in dem vorliegenden Versuche qualitativ und quantitativ nach einer Bastardierung von Stizolobium deeringianum × S. niveum und der reziproken Bastardierung studiert; dabei wird unter qualitativer Vererbung die Ausbildung lang oder kurz, unter quantitativer die Vererbung von Abstufungen innerhalb lang oder kurz verstanden. Die 1. Generation nach Bastardierung zeigte Hülsen von der Länge jener von S. niveum. In F_2 gab es kurz und langhülsige Pflanzen, dabei solche mit Hülsen, die kürzer als jene von S. deeringianum und länger als jene von S. niveum waren. Es verhielt sich lang zu kurz bei S. deeringianum × S. niveum wie 140 : 49; bei S. niveum × S. deeringianum 375 : 120, demnach in Summa in F_2 515 : 169; in F_3 gaben langhülsige Spalter 231 lange : 76 kurzen. Anlage für lange Hülse und diese selbst ist demnach dominierend über kurzer (LL = Ll) und in der zweiten Generation tritt Spaltung nach 3 : 1 in lang- und kurzhülsige Pflanzen ein, wobei von den langhülsigen die $^1/_2$ in F_3 wieder weiterspaltenden in F_2 nicht als Spalter zu erkennen sind. Bei den Abstufungen der Hülsenlänge ergab sich je für fünfsamige Hülsen: Mittel der Eltern S. deeringianum 62,8 mm, S. niveum 94,5 mm; erste Generation nach Bastardierung weniger als 2 mm grösser als bei S. niveum, rund 95 mm. 1910 waren: kurze Hülsen 62,7, lange 94.2;

[1]) Die Physiologie des Maispollens mit besonderer Berücksichtigung der Dauer seiner Keimfähigkeit.

[2]) Massenauftreten von Mutationen.

1912: kurze Hülsen 62,7, lange 94,7 mm lang, wobei die Grenzen der Schwankungen über jene beiden Eltern beiderseitig hinausgehen. Kurz- und langhülsige Pflanzen gaben in der 2. Generation die Hülsenlänge der ursprünglichen Elternpflanzen. Aus den in 1. und 2. Generation erhaltenen Zahlen, wie aus dem weiteren Verhalten in der 3. und 4. Generation nach Bastardierung wird geschlossen, dass neben der Anlage für lang und kurz noch andere Anlagen für Abstufungen der Länge vorhanden sind, die keine Dominanz zeigen und die symmetrisch Länge in gleichem Ausmafs erhöhen und herabsetzen (wenn L_1L_1, L_2L_2, L_3L_3 zusammen um x die Länge erhöhen, so L_1l_1, L_2l_2, L_3l_3 um $\sqrt{x}$). Da die Auslese langhülsiger Pflanzen Nachkommenschaften gab, die längerhülsig waren, ist, wenn nicht die Modifikabilität die Spaltung der herabsetzenden Anlagen verdeckt, anzunehmen, dass die Auslese die noch für herabsetzende Anlagen spaltenden Pflanzen ausschliesst.

Catani, S. Über die Art der Pflanzenzüchtung in der Abteilung für Pflanzenzucht des Provinzialrates für Landwirtschaft in Trient. (Atti dell' J. R. Accademia Roveretana degli Agiati. 4. Folge, 4. Band, 1914.) Seit 1908 züchtet Prof. Bussi bei Weizen, Hafer, Klee und Luzern. Ausgangspflanzen wurden von meist aus Italien eingeführten, im Gebiet bewährten Sorten gewählt. Je 10 oder 12 Individualauslesen werden, durch mindestens 5 Jahre, verglichen und schliesslich mit den je 2 oder 3 besten weitere Versuche ausgeführt. Die dabei bestbewährten Individualauslesen werden vervielfältigt und dabei Massenauslesen von Fruchtständen vorgenommen.

Chafin, W. Protecting pollinated blossoms.[1]) (The journal of Heredity 1915, S. 471—472, 1 Abb.) Statt Musselinsäckchen über die zu schützenden Blüten zu stülpen, verwendet der Verfasser eine aus einem kleinen Stück Drahtnetz gebildete Röhre, über welche ein Musselinfleck gezogen wird, der an den Enden mittels Fadens zusammengezogen wird. Das Überstreifen des Musselins gelingt am besten, wenn die Drahtnetzrolle mit dem unteren Teil in ein Probiergläschen gesteckt wird.

Dorsey, M. Pollen development in the grape with special reference to sterility.[2]) (Minnesota Agr. Exp. St., Bull. 144, 1914, 60 S., 4 Abb.) Die Brighton-Rebe und die Elternformen derselben wurden untersucht. Neben äusseren Ursachen, welche die Keimung des Blütenstaubes ungünstig beeinflussen, kann mangelhafte Keimung desselben auch von inneren Ursachen bedingt sein. Unfruchtbarer Pollen findet sich bei fruchtbaren und unfruchtbaren Rebenformen, bei genetisch reinen Formen und bei Bastarden. Die Unfruchtbarkeit des Pollens wird durch

[1]) Schutzmittel gegen Fremdbestäubung bei einzelnen Blüten.

[2]) Entwicklung des Pollens der Weinrebe mit besonderer Berücksichtigung der Unfruchtbarkeit.

Degeneration des generativen Pollenkernes oder aufgehaltene Entwicklung vor der Mitosis bedingt. Kulturmassregeln können die Unfruchtbarkeit nicht beeinflussen, es erübrigt nur Beimischung fruchtbarer Formen.

Emerson, R. Anomalous Endosperm Development in maize.[1]) (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1915, S. 241—259, 1 Abb. Englisch in deutscher Zeitschrift.) Bei der Bastardierung eines einheitlich veranlagten Maises mit glattem Stärkekorn mit einem solchen mit runzeligem Dextrinkorn wurden abweichende Samen erhalten. Einer derselben war ein Stärkekorn, aber die Hälfte des Kornes war farblos, die andere purpurn gefärbt. Ein zweiter Same war zur Hälfte Stärkekorn, zur Hälfte Dextrinkorn und einheitlich purpurn gefärbt. Ein dritter abweichender Same wurde bei der Bastardierung eines einheitlich veranlagten (homozygoten) Maises mit farblosen Körnern mit einem doppelt (heterozygotisch) veranlagten Mais mit gefärbten Körnern erhalten und war ganz gefärbt, aber zur Hälfte purpurn, zur Hälfte rot. — Die Erklärung von Maiskörnern, deren Endosperm in der einen Hälfte eine andere Beschaffenheit zeigt wie in der andern, ist von Correns, von Webber und von East und Hayes versucht worden. Correns, sowie — selbständig — auch Webber nahm an, dass der generative Pollenkornkern und der sekundäre Embryosackkern sich einer unabhängig vom anderen entwickeln können und von jedem ein Teil des Endosperms gebildet wird. Webber dachte später dann als Erklärung der Erscheinung, dass der generative Pollenkornkern nur mit einem der beiden Teilkerne des sekundären Embryosackkernes sich vereint und der andere Teilkern sich selbständig entwickelt. East und Hayes nahmen an, dass eine normale Vereinigung von generativem Pollenkornkern mit dem sekundären Embryosackkern und danach eine vegetative Spaltung im Endosperm eintritt. In den beschriebenen drei Fällen passt von den drei erwähnten Erklärungsversuchen nur der letzte. Die Spaltung erscheint dabei nicht als Mendelsche und es ist ebensogut möglich, die Veränderung als spontane Veränderung der Vererbungssubstanz anzusehen, als somatische spontane Variation (Mutation). Trifft eine solche Erklärung der Entstehung der beobachteten Früchte zu, so stehen diese bezüglich ihrer Entstehung den Knospenvariationen nahe. Der Verfasser verweist, davon ausgehend, darauf, dass eine genaue Untersuchung der Veranlagung von Individuen, die Knospenvariationen zeigen, weitere Aufschlüsse geben könnte. Besonders interessieren würde es, ob Knospenvarianten mit rezessiven Eigenschaften mehr in doppelt veranlagten oder in einfach veranlagten Individuen auftreten. Sind die Knospenvariationen Spaltungen, so können sie nur in doppelt veranlagten Individuen auftreten, während Knospenvariationen, als spontane Variationen, auch in einfach veranlagten sich zeigen können.

[1]) Ungewöhnliche Art der Entwicklung des Maisendosperms.

Frimmel, F. v. Verbascum Liechtensteinensis. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1915, S. 281—286, 3 Abb.) v. Tschermak hatte V. olympicum Bunge mit V. phoeniceum L. bastardiert und den Bastard dem Fürstlich Liechtensteinschen Institut Eisgrub überlassen. Der Verfasser beschreibt die unterscheidenden Eigenschaften beider Eltern des Bastardes erster Generation. Er verweist darauf, dass der Bastard, der durch Samen nicht zu vervielfältigen ist, für gärtnerische Zwecke wertvoll ist, weil er reicher blüht und das Gelb der Blüte durch den violetten Hauch derselben günstig verändert wird.

Fruwirth, C. Versuche zur Wirkung der Auslese. Versuche mit Senf. 6 Abb. Versuche mit Hafer. 6 Abb. (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Bd. 3, 1915, S. 395—451.)

Goodspeed, Th. Quantitative studies of inheritance in Nicotiana hybrids III.[1]) (Univers. of California Publications, Botany. Vol. 5, Nr. 6, p. 223—231.) In früheren Berichten ist das Verhalten der Blumenkronenbreite nach einer Bastardierung von drei in der Breite derselben verschiedenen Formen von Nicotiana acuminata (Grah.) Hook. in der ersten und zweiten Generation nach der Bastardierung besprochen worden. (S. Referat Bd. 1 S. 398.) Der Bericht fasst diese Ergebnisse zusammen und erörtert das Verhalten in der dritten Generation. Während früher nur die Breite der Krone untersucht worden war, wurde jetzt die Untersuchung auch auf die Länge derselben ausgedehnt. Besonderes Gewicht wurde darauf gelegt, viele Blüten bei wenigen Pflanzen zu messen, da sicherere Ergebnisse dabei zu erhalten sind, als bei Messungen von je wenig Blüten bei vielen Pflanzen. Unter dem im Bericht verwendeten in Amerika üblichen Ausdruck range ist die Spannung der Variabilität zu verstehen, der Abstand der beiden stärksten Abweichungen voneinander = Variationsweite. Die erste Generation nach Bastardierung zeigte eine Spannung der Variabilität, die grösser als jene der Eltern je im gleichen Jahr ist. Das Mittel der Blumenkronengrösse kann das Mittel der Grösse beider Eltern sein, aber auch nicht. In der zweiten Generation ist die Spannung der Variabilität in einigen Fällen wesentlich grösser als bei den Eltern und in der ersten Generation, aber nie gleich der vereinigten Spannung beider Eltern. Die grössere Spannung der Variabilität in der zweiten Generation nach Bastardierung gegenüber jener in F_1 will der Verfasser nicht ohne weiteres als Zeichen Mendelscher Spaltung gelten lassen. Er verweist auf die Befunde über den Einfluss des Alters der Pflanze und des Alters der Blumen auf die Blumenkronengrösse (s. Referat Goodspeed and Clausen 1915) und will einen Teil der grösseren Variabilität der Wirkung äusserer Einflüsse

[1]) Quantitative Untersuchungen über die Vererbung bei Tabak-Bastarden.

zuschreiben, welche die Entwicklung beeinflussen. Die mittlere Blumenkronengrösse einzelner Pflanzen der zweiten Generation kann so klein oder kleiner als die mittlere Grösse der kleinstblütigen Elternpflanze sein, aber in keinem Fall ist die mittlere Blumenkronengrösse der grösstblütigen Pflanze der zweiten Generation so gross als die mittlere Blumenkronengrösse der grösstblütigen Elternpflanze. Von der dritten Generation wurde nur eine Nachkommenschaft gemessen. Die Pflanzen der zweiten Generation, von welcher diese Nachkommenschaft in der dritten Generation gezogen wurde, zeigten eine mittlere Blumenkronenbreite von 24,89 mm, die Nachkommenschaft eine solche von 27,43 mm. Die Spannung der Variabilität war geringer als die Spannung in der zweiten Generation im Vorjahre.

Goodspeed, Th. Parthenogenesis, Parthenocarpie and Phenospermy in Nicotiana.[1]) (University of California Publications. Vol. 5, Nr. 8, 1915, S. 249—272, 1 Tafel. Vorbericht in Proc. National Acad. of Sciences Vol. 1, 1915, S. 341.) Auf dem letzten genetischen Kongress zu Paris hatte R. H. Thomas ihre Beobachtungen über Parthenogenesis bei Tabak und zwar Nicotiana tabacum mitgeteilt. Seither ist die Frage, ob Parthenogenesis bei Tabak überhaupt eine häufige Erscheinung ist, von Wellington, Howard, Fruwirth und Hayes und Beinhart (s. Bd. 2, S. 95) nachgeprüft und im verneinenden Sinne beantwortet worden. Auch der Verfasser erzielte bei über 1500 Versuchen mit verschiedenen Arten und Varietäten von Nicotiana keine parthenogenetischen Früchte. Dagegen konnte er bei jener Form, die Thomas verwendete und als Nicotiana tabacum Cuba bezeichnete (weissblühend, erhalten aus dem Garten von Casa Loring zu Malaga), solche erzielen. Unter ungefähr 800 kastrierten Blüten gaben über 100 normal reifende Früchte, die Mehrzahl derselben enthielt taube Samen, von denen ein Teil so gross wie normale waren. Der Verfasser schlägt für die mit oder ohne Bestäubung erfolgte Bildung solcher Samen die Bezeichnung Phenospermy vor. In 9 der parthenogenetischen Früchte konnten zusammen etwa 50 Samen gefunden werden, die normales Sameneiweiss und normalen Embryo zeigten und von welchen 18 keimten und 6 weiter entwickelte Pflanzen lieferten. Eine Anzahl Samen war weder parthenogenetisch, wie die letzterwähnten, noch phenospermisch wie die ersteren, sondern hatte Endosperm ohne Embryo ausgebildet.

Goodspeed, Th., and Clausen, R. Factors influencing flowersize in Nicotiana with special reference to questions of inheritance.[2]) (Americ. journal of Bot. 1915, S. 332—374, 4 Abb. —

[1]) Parthenogenesis, Parthenocarpie und Phenospermy bei Tabak.

[2]) Verhältnisse, welche die Blütengrösse bei Tabak beeinflussen, mit besonderer Beziehung auf Vererbungsfragen.

Auszug in Proceed. of the National Acad. of science 1915, S. 333.) Drei in der Grösse der Blüten verschiedene Formen von N. acuminata (Graham) Hook. waren miteinander bastardiert und bis F_3 verfolgt worden; weiter wurde die Blütengrösse bei Artbastarden zwischen N. sylvestris Speg et Comes und verschiedenen Formen von Nicotiana Tabacum L. studiert und gegenwärtig ist der Gegenstand der Untersuchung die Blütengrösse bei einem selbstbefruchtenden Bastard zwischen N. Langsdorfii Weinm. und N. Langsdorfii var. grandiflora Comes. Bei allen diesen Bastardierungen wurden etwa 25000 Messungen vorgenommen, die Anlass gaben, die Schwierigkeiten richtiger Messungen zu erörtern und Stellung zu Äusserungen Easts über Blumenkronengrösse zu nehmen. East hatte gefunden, dass der Eigenschaftskomplex Blumenkronengrösse unter allen die Entwicklung begleitenden Verhältnissen verhältnismässig konstant ist, und dass die Kronenbreite korrelativ verbunden ist mit Kronenlänge. Der Verfasser fand: Bei Eintritt des Blühens der Pflanzen ist Länge und besonders Breite der Krone grösser als später in der Blütezeit. In 4—6 Wochen kann die mittlere Breite um 6, die mittlere Länge um 4—5 mm abnehmen. Die Beseitigung aller normalen Blüten während der normalen Blühzeit erhält die Blütengrösse, die sonst bei Beginn des Blühens sich findet und verlängert das Leben der Pflanze. Voll aufgeblühte Blüten mit geschlossenen Beuteln sind noch kleiner — besonders schmäler — als solche, die ausgestäubt haben. Länge und besonders Breite von Blüten der abblühenden Endblütenstände ist geringer als Länge und besonders Breite von Blüten von seitlichen, in Vollblüte befindlichen Blütenständen. Die verschiedenen Einflüsse, welche auf die Blütengrösse einwirken, machen sich bei Breite mehr bemerkbar als bei Länge. Messungen der Blütengrösse für Vererbungsstudien dürfen bei verschiedenen Pflanzen nicht zu verschiedener Zeit des Blühens vorgenommen werden, sondern sollen für alle Pflanzen während der betreffenden normalen Hauptblütezeit erfolgen.

Hansen, N. Progress in plant breeding.[1]) (Bull. 159, S. 179 bis 192, 7 Abb. — Agric. Exper. Station of South Dakota.) Der Bericht führt die seit dem Erscheinen von Bull. 130 von 1911 ausgegebenen Neuheiten von Obstsorten an und beschreibt dieselben. Es sind: Kahinta plum, ist Apple plum Burbanks × Terry plum (Prunus Americana) Terrys; Tokuta plum: Prunus Simoni × De Soto (P. Americana); Oziya plum: Red june × De Soto; Cikana plum sand cherry: Dakota sand cherry (Prunus Besseyi) × gold plum Burbanks; Waneta plum: apple plum Burbanks × Terry (Prunus Americana); Terrys champa sand cherry, Sämling einer reinen Form der Sandkirsche; Teton plum, Sämling einer wilden Pflaume Süd-Dakotas; Ohta raspberry ist eine wilde Form von Ca-

[1]) Fortschritt in der Pflanzenzüchtung.

valier county × Ironclad Empergers; Amur Crab apple ist ein Sämling vom sibirischen Pyrus baccata cerasifera. Die Namen der Bastarde oder Sämlinge sind aus dem Sprachschatz der Sioux-Indianer gewählt. „Blight" schädigt in den Vereinigten Staaten die Bäume sehr. Die chinesische Sandbirne Pyrus Simoni aus der Mantschurei hat sich als winterhart und widerstandsfähig gegen „blight" erwiesen, ebenso Pyrus betalifolia aus Nordchina. Beide Formen wurden als ♀ und ♂ zu Bastardierungen mit guten amerikanischen Birnen herangezogen; unter den Nachkommen fanden sich auch gegen „blight" widerstandsfähige.

Heckel, C. Knospenvariationen in unterirdischen Teilen von Solanum caldasii. (Compt. rendus, acc. Paris. — Referat nach Exp. St. Record XXXIII, S. 222.) Von derselben Pflanze von S. caldasii wurden vom Verfasser Knollen erhalten, die jenen der so benannten wilden Form entsprechen, und andere, die solchen kultivierter Formen unserer Kartoffel ähnlich waren, so dass, wie in früheren ähnlichen Fällen, vom Verfasser Mutation angenommen wird.

Helmick, B. C. A method for testing the breacking strenght of straw.[1]) (Journ. of the Am. Soc. of Agronomy Vol. 7, S. 118—120, 1 Abb., 1915.) In der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Cornell University zu Ithaca wird die Halmfestigkeit bei Hafer durch Ermittlung der Bruchfestigkeit eines 8 cm nächst den Wurzeln entnommenen Halmstückes ermittelt. Dazu wird eine einfache Vorrichtung verwendet, bei welcher ein Gefäss, das in der Mitte des Halmstückes aufgehängt ist, mit Schrotkörnern gefüllt wird, deren Gewicht als Mafs für die Festigkeit verwendet wird, wie bei ähnlichen bekannten Apparaten. Der Verfasser hat die Vorrichtung dadurch verbessert, dass er eine Einrichtung anbrachte, welche das weitere Zufliessen des Schrotes nach Eintritt des Brechens abstellt; das herabfallende Gefäss bewerkstelligt die Absperrung des Schrotzuflusses.

Heuser, W. Die Bedeutung der Zellgrösse für die Pflanzenzüchtung. (Inaug.-Diss. Halle 1915, 95 S., 10 Abb.) Bei der Untersuchung einer Anzahl von Sommerweizensorten ergab sich, dass die Länge der von unten nach oben einander folgenden Blätter bis zum 2. oder 3. Blatt — von oben gezählt — zu-, dann abnimmt, die Breite regelmässig zunimmt, und dass die durch Spaltöffnungslänge und Durchmesser der Mesophyllzellen ausgedrückte Zellgrösse von unten nach oben zu abnimmt, während die Zahl der Spaltöffnungen, die Zahl der Haarzellen und die Gefässbündeldichte in dieser Folge zunehmen. Spaltöffnungszellen und Mesophyllzellen nehmen bei Zunahme der Bodenfeuchtigkeit und der Bodennährstoffe an Grösse zu, an Zahl pro Flächen-

[1]) Ein Verfahren, um die Festigkeit des Strohes zu prüfen.

einheit ab. Die längerlebigen Sommerweizensorten weisen grössere Zellen und auf der Blattflächeneinheit weniger Spaltöffnungen auf, die dürrefesten, kurzlebigen dagegen kleinere Zellen und mehr Spaltöffnungen auf der Einheit; in Blattdicke und -behaarung unterscheiden sich diese beiden Gruppen nicht. Die Folgerungen für die Züchtung sind vom Verfasser in dieser Zeitschrift 3. Jahrgang, Seite 335 niedergelegt worden.

Jones, D. F. Illustration of inbreeding.[1]) The journal of heredity S. 477—479, 2 Abb.). Bei Leaming Mais wurde während drei Generationen je Befruchtung innerhalb der Pflanzen erzielt. Während in Maisfeldern selten chlorophyllfreie Individuen ganz fehlen, waren sie in der 3. Generation der erwähnten Maiszucht bis zu $^1/_4$ aller Pflanzen vertreten. Von den Nachkommenschaften von 9 Pflanzen dieser Zucht zeigte $^1/_3$ nur grüne, die übrigen $^2/_3$ grüne zu weissen Pflanzen wie 3 : 1. So wie bei den Versuchen von Emerson und Miles erwies sich Mangel an Chlorophyll als rezessive Eigenschaft. Inzucht kann so die unerwünschte Missbildung steigern, aber auch Nachkommenschaften erzielen lassen, die von derselben dauernd frei sind.

Kiessling, L. Über Gerstenzüchtung mit Rücksicht auf Eiweissgehalt und Korngrösse. (Fühlings landwirtschaftliche Zeitung 1915, S. 570—576.) Bericht über die Arbeit des Verfassers, die im letzten Heft unserer Zeitschrift erschienen ist.

Kraus, C. The selfsterility problem.[2]) (The journal of heredity 1915, S. 549—557.) Der Gegenstand erfordert bei Obst noch eingehendere Untersuchung. Verfasser will scharf scheiden zwischen self fertility und self fruitfulness. Self fertility ist die Fähigkeit weiblicher Geschlechtszellen, von männlichen Geschlechtszellen desselben Individuums befruchtet zu werden. Alle vegetativ erhaltenen Individuen, die von rein geschlechtlich erhaltenen ausgehen, gelten dabei als ein Individuum. Self fruitfulness ist die Fähigkeit, reife Früchte hervorzubringen, entweder parthenokarpisch oder durch eigenen Pollen, gleichgültig demnach, ob dabei Befruchtung stattfindet oder ob dabei Samen erzeugt werden. Es kann demnach ein Individuum selffruitful sein und doch selfsteril. Ebenso muss eine Pflanze, die als selffruitful bezeichnet wird, die Frucht nicht mit eigenem Pollen gebildet haben, sondern kann sie auch parthenogenetisch erzeugt haben. Die Ursachen des verschiedenen Verhaltens gegenüber eigenem Pollen und jene der verschiedenen Wirkung befruchtenden Pollens, von der Bildung normaler Früchte mit Endosperm und Embryo enthaltenden Samen angefangen bis zum vollständigen

[1]) Beleg für Inzuchtwirkung.

[2]) Das Selbstbefruchtungsproblem.

Ausbleiben weiterer Entwicklung der befruchteten Eizellen, sind noch zu erforschen.

Love, H. Relation of yield of straw and grain in oats.[1]) (Journal of the American Soc. of Agronomy Vol. 6, 1914, S. 97 – 108.) In den Jahren 1911, 12 und 13 wurde an der Cornell landwirtschaftlichen Versuchsstation bei einer grösseren Zahl von Hafersorten die Korn- und Strohernte ermittelt. Die erhaltenen Zahlen wurden einerseits in Diagrammen, andererseits in Korrelationstafeln zur Darstellung gebracht. Es wurde ein gleichsinniger Zusammenhang zwischen Korn- und Strohernte festgestellt, der Korrelationskoeffizient betrug in den 3 aufeinanderfolgenden Jahren: $.357 \pm .082$; $.714 \pm .030$; $.500 \pm .043$. Weiterhin wurde aus der gleichzeitig vorgenommenen Ermittlung des Verhältnisses von Stroh- zu Kornproduktion festgestellt, dass dieses Verhältnis bei den verschiedenen Sorten oft sehr verschieden ist und einzelne Sorten bei Erzeugung der gleichen Menge Körner viel mehr Stroh erzeugen als andere, dass das Verhältnis aber in den einzelnen Jahren für je eine bestimmte Sorte sehr konstant ist, das Verhältnis demnach Sortencharakter ist. Prozent-Spelzen zeigte entsprechenden Zusammenhang zu Strohernte, der Korrelationskoefizient war $-.621 \pm 035$.

Love, H. and **Leighty.** Variation and correlation of oats[2]) (Avena sativa). I. Studies showing the effect of seasonal changes on biometrical constants. (Memoir Nr. 3, 1914, Cornell University Agr. Exp. Station, 69 S.) In einer reinen Linie von „60 Tage-Hafer" wurden Variabilität und korrelative Beziehung festzustellen versucht. 1908 waren die Pflanzen gedrillt worden und die Feststellungen wurden an Halmen gemacht; 1909, 10, 11 und 12 waren die Pflanzen gedibbelt worden und es konnten die Ermittlungen für ganze Pflanzen gemacht werden. Nach Ermittlungen Leightys ist die Vergleichbarkeit der bei Pflanzen 1909—1912 gewonnenen Ergebnisse mit jenen bei Halmen 1908 ermittelten möglich, da die bei Halmen festgestellten Korrelationen nur wenig von jenen verschieden sind, die bei Pflanzen ermittelt wurden. Die Korrelationen bei gedrillten Pflanzen sind allerdings etwas stärker verschieden von jenen, die bei gedibbelten ermittelt wurden. Die sämtlichen Korrelationen lassen sich in fluktuierende und stetige scheiden, wobei erstere von Jahr zu Jahr starke Schwankungen zeigen. Von den einzelnen Jahren zeigte das Jahr 1910, in welchem die Korrelationskoeffizienten überwiegend deutlich niederer als in den anderen Jahren waren, eine Ausnahmestellung: 16 waren niederer, 5 nahmen Mittelstellung ein, einer war höher. Bezüglich Variabilität wurde festgestellt, dass äussere Einflüsse, durch verschiedene Jahreswitterung hervorgebracht, verschiedene mittlere Ertragszahlen liefern und dass eine Ver-

[1]) Beziehung zwischen Ernte an Stroh und Ernte an Körnern bei Hafer.
[2]) Variabilität und Korrelation bei Hafer.

ringerung des mittleren Ertrages pro Pflanze von einer Verringerung der Höhe der Zahl Körner und der Zahl Halme gefolgt wird, dagegen von einer Erhöhung der Korngrösse. Ernteminderung wird eher von einer Verringerung der Zahl der Körner als von einer Verminderung der Grösse der letzteren bewirkt. Variabilität nimmt ab mit der Verringerung der Mittel. Da es sich um eine Linie handelt, müssen alle in der Arbeit als Variationen bezeichnete Schwankungen als Modifikationen aufgefasst werden und es sind auch die Korrelationen solche zwischen Modifikationen. Hohe, gleichsinnige und sichere korrelative Zusammenhänge haben sich ergeben zwischen Höhe der Pflanze, Gesamt- und mittlerer Ernte, Gesamt- und mittlerer Zahl erzeugter Körner, mittlerer Zahl Ährchen pro Achse. Die Korrelationen zwischen durchschnittlicher Höhe der Pflanze und durchschnittlichem Gewicht der Körner und der Zahl der Halme waren schwankend, höher oder niederer. Hohe, gleichsinnige und sichere korrelative Zusammenhänge ergaben sich zwischen Gesamternte, Ernte pro Halm, Gesamt- und Durchschnittskornertrag, Ährchenerzeugung, Halmerzeugung. Das durchschnittliche Korngewicht ist von den hier genannten Eigenschaften nur mit durchschnittlicher Halmernte korrelativ verbunden. Durchschnittliche Zahl Ährchen pro Halm ist korrelativ verbunden: 1. sehr hoch mit durchschnittlicher Zahl Körner pro Ährchen, 2. anscheinend sehr hoch mit Zahl Körner pro Halm, 3. sehr hoch und sicher mit durchschnittlicher Höhe der Pflanze und Gesamternte, 4. fluktuierend mit Korngewicht.

Die korrelativen Beziehungen zwischen Halmzahl pro Pflanze und 1. Höhe, 2. Halmernte, 3. Zahl Körner sind stark fluktuierend, jene zwischen Halmzahl pro Pflanze und 1. Gesamternte sind hoch, gleichsinnig und sicher, jene zwischen Halmzahl zu 2. Pflanzen- und durchschnittlichem Korngewicht niedrig, aber gut sicher. Die Verfasser legen Wert auf die Möglichkeit der Benutzung der festgestellten Korrelationen bei der Auslese von Einzelpflanzen. (Referent möchte darauf verweisen, dass die dabei erwähnten Möglichkeiten der indirekten Auslese nur dann züchterischen Wert haben, wenn angenommen wird, dass ähnliche Korrelationen, wie sie in dieser einen Linie festgestellt worden sind, allgemein in Populationen von Hafer bestehen.) Auf dem Felde vorgenommene Auslese grosser Pflanzen liest demnach auch Pflanzen mit hoher Kornproduktion aus. Da hohe Halmzahl mit Höhe der Pflanze korrelativ verbunden ist und durchschnittlicher Ertrag pro Halm mit Höhe der Pflanze steigt, lassen sich Pflanzen auswählen, die viele Halme besitzen und doch hohen Ertrag pro Halm aufweisen. Auswahl hoher Pflanzen ist zugleich eine solche von Pflanzen mit viel Ährchen und viel Körnern pro Ährchen.

Zur Frage der Aussaat grosser oder kleiner Körner äussern sich die Verfasser auch. Waldron hatte — und zwar auch bei Hafer —

festgestellt, dass die schwersten Samen eher von kleinen als von grossen Pflanzen stammen. Bei den Untersuchungen, über die hier berichtet worden ist, hatten in zwei Jahren grosse Pflanzen schwerere Körner erzeugt, im Jahr 1910 nicht, in den 2 ersten Jahren hätte demnach die Auslese schwererer Samen eine Auslese grosser Pflanzen vermittelt und hätte so auf die nächste Ernte steigernd wirken können, im Jahre 1910 nicht.

Oetken, W. Studium über Variations- und Korrelationsverhältnisse von Gewicht und Zuckergehalt bei Beta-Rüben. (Landw. Jahrbücher IL, 1916, S. 1—103.) Von der Gesamtarbeit des Verfassers ist, wie erwähnt, der erste Teil in „Landw. Jahrbücher" erschienen, der zweite, welcher der Züchtung nächstliegende Dinge behandelt, mit gleichem Titel in unserer Zeitschrift. Im 1. Teil sind die Variationsverhältnisse der beiden Eigenschaften Rübengewicht und Zuckergehalt erörtert. Das untersuchte Material war: 1. Familien (= Nachkommenschaften je einer Mutterrübe), 2. Familiengruppen (= verwandte Nachkommenschaften mehrerer einander ähnlicher Mutterrüben, die 2 oder 3 Generationen vorher von einer Mutterrübe stammten), 3. Rüben aus Vermehrungseliten oder aus Handelsware. Die Modifikabilität der beiden Eigenschaften ist eine sehr erhebliche, so dass sich beispielsweise der Fortschritt einer Züchtung unbedingt nicht durch den Vergleich der von Jahr zu Jahr erhaltenen Zahlen für Gewicht und Zuckergehalt feststellen lässt, eher noch durch Vergleich von Gruppen von Jahren. Die Untersuchung der Variabilität bei Einzelindividuen bringt neben erblichem Anteil, also Variationen im eigentlichen Sinne, auch durch äussere Verhältnisse bedingte Abweichungen, also Modifikationen, zur Darstellung und es lässt sich bei der bei Rüben herrschenden Fremdbefruchtung eine Trennung dieser beiden Anteile nicht vornehmen. Der Vergleich der bei gemischten Beständen gegenüber Nachkommenschaften erhaltenen Zahlen zeigt übrigens keine deutlichen Unterschiede in der Grösse der Variabilität; diese ist bei in der Anlage einheitlicheren Zuchten nicht durchgehends geringer als in gemischten Zuchten. Gewicht variiert bei Zuckerrüben wesentlich stärker als Zuckergehalt, der Variabilitätskoeffizient ist für Gewicht 6—7 mal so hoch als für Zuckergehalt. Bei Futterrüben variieren Gewicht und Gehalt mehr ähnlich stark. Die Standardabweichung, welche ein gutes Mafs für die Variabilität gibt, ist bei Rübengewicht ganz erheblich höher als bei Zuckergehalt, sie beträgt für Gewicht $\pm$ 200 g, entsprechend etwa 33—40 % des mittleren Gewichtes und für Zuckergehalt $\pm$ 0,9—1,2 %, entsprechend etwa 4—6 % des mittleren Gehaltes. Bei den mituntersuchten Futterrüben ist bei Zuckergehalt die Standardabweichung absolut oft mehr als doppelt so hoch als bei Zuckerrübe. Die Variationsspannung (Variationsbreite) ist bei Futter-

rübe auch bei den zuckerreicheren Zuchten grösser als bei Zuckerrübe, beträgt 7—8 % und mehr, bei minderem Zuckergehalt selbst 10—12 % des mittleren Gehaltes, gegenüber $4^1/_2$—$5^1/_2$ oder — bei weniger hochgezüchteten — 6—7 auch über 8 % bei Zuckerrüben. Auch bei Rübengewicht zeigt die Futterrübe grössere Variationsspannung, und zwar um und über 3000 g gegen 1000—1400 g bei Zuckerrübe. Während bei Zuckerrübe und Gehalt die Standardabweichung mit der Höhe des durchschnittlichen Gewichtes steigt, fällt sie bei Zuckerrübe und Zuckergehalt mit dem Steigen des durchschnittlichen Gehaltes. Äussere Verhältnisse beeinflussen die Variabilität des Zuckergehaltes weitaus nicht so stark als jene des Gewichtes und zwar wirkt bei Zuckergehalt Ungunst der für diesen in Betracht kommenden Verhältnisse steigend, bei Gewicht dagegen Gunst der für dieses wirksamen Verhältnisse. Zur Ermittlung der Grösse der Variabilität einer Nachkommenschaft oder anderen Gruppe sind bei Zuckerrübe bei Gewicht 50—60, bei Zuckergehalt 80 und mehr Rüben nötig, bei Futterrüben in beiden Fällen mehr. Die Einzelvarianten verteilen sich für Gewicht wie für Zucker, wie dies auch Andrlik, Bartos und Urban gezeigt haben, der binominalen Fehlerkurve entsprechend, so dass die Verwendung des benützten Variabilitätsmafses, der Standardabweichung, berechtigt ist Die Verteilung der Varianten ist aber selten eine vollkommen symmetrische; neben häufigerer Schiefheit der Verteilung in der Kurve zeigt sich auch Hoch- und Tiefgipfligkeit, selten Ansatz zu Mehrgipfligkeit. Bei Zuckergehalt ist die Schiefheit gering bis mehr negativ, bei Gewicht positiv.

Regel, R. L'organisation et les travaux du bureau de botanique appliquée pendant vingt ans de son fonctionnement.[1]) (Bulletin of applied botany Bd. 8, 1915, S. 328—723, 14 Abbildungen, russisch; franz. Übersicht.) Anlässlich des 20jährigen Bestandes der Abteilung für angewandte Botanik bei dem russischen Ackerbau-Ministerium hat ihr gegenwärtiger Direktor R. Regel eine Übersicht über die Arbeiten der letzten Zeit und eine Geschichte der Abteilung geboten. Die umfangreiche Abhandlung gliedert sich in vier Teile: „1894—1907", dem Jahre der Reorganisation: „1907—1913"; „Jetzige Organisation der Abteilung, Aufgaben der letzteren und Mittel zur Erreichung derselben"; endlich „Arbeit der Abteilung in den Einzelzweigen und erhaltene Ergebnisse". Wie der dritte Teil ausführt, beschäftigen sich drei Unterabteilungen mit landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, eine mit Getreide, eine mit Handelspflanzen, eine mit Hülsenfruchtern, Kartoffeln, Rüben, zwei mit Arznei-, Honigpflanzen und Obst, zwei mit wildwachsenden Pflanzen, dann eine mit Unkräutern. Die

[1]) Die Organisation und die Arbeiten des Bureaus für angewandte Botanik während 20 Jahre seiner Tätigkeit.

französische Übersicht des vierten Teiles wird erst in Heft 12 des laufenden Jahrganges zugleich mit einem ausführlichen Inhaltsverzeichnis erscheinen. Da über die wertvollen Arbeiten der Abteilung an dieser Stelle, soweit sie in Pflanzenzüchtung einschlägig sind, berichtet worden ist, erübrigt sich ein Eingehen auf diesen Teil.

Tschermak, E. v. Der veredelte Marchfelder Roggen. (Wiener landw. Zeitung Nr. 65, 1915.) Der Marchfelder Roggen ist eine im Marchfelde seit langer Zeit angebaute Landrasse, die bei zehnjährigen vergleichenden Sortenanbauversuchen auf der Versuchswirtschaft der Wiener Hochschule für Bodenkultur in Gross-Enzersdorf (im Marchfelde) schon unveredelt besonders in trockenen Jahren fast ausnahmslos die höchsten Erträge gibt. Seit 1909 wurde von mir mit der Veredelungszüchtung dieses anspruchslosen, winterfesten, schwach bestockten und frühreifen Roggens begonnen. Der veredelte Marchfelder Roggen ist bereits ausgeglichener, etwas lagerfester, besser bestockt — dadurch etwas spätreifer — und ertragreicher wie das Ausgangsgemisch. Er wird durch fortgesetzte Individualauslese und vergleichende Nebeneinanderführung der besten und Ausscheidung der minderwertigen Familien veredelt. Hervorragende Stämme, die sich bezüglich ihres Exterieurs und ihrer Leistung nicht unterscheiden, werden später wieder zusammengelegt. Die Eliten werden teilweise auf der Versuchswirtschaft, teilweise von einem Gutsbesitzer (Herrn R. Patz) im Marchfelde vermehrt. Der Verkauf hat 1915 begonnen. Autoreferat.

Tschermak, E. v. Über die Notwendigkeit der Sammlung und Erhaltung unserer bewährten, noch unveredelten Getreidelandrassen. (Wiener landw. Zeitung Nr. 104, 1915.) Der Referent hat gelegentlich eines nicht veröffentlichten Vortrages in Brünn am 31. Januar 1913 in gleicher Weise wie Prof. E. Baur gelegentlich eines Vortrages in der 35. Versammlung der Saatzuchtabteilung der D. L.-G. 1914 (vergl. das Referat in dieser Zeitschrift 1914, S. 506) auf die Gefahr des Aussterbens unserer wertvollen Landrassen-Formengemische infolge der immer zunehmenden züchterischen Behandlung derselben hingewiesen, begründet nun dieselbe nochmals und bespricht die von Baur gemachten Vorschläge über die Erhaltung der Landsorten, der primitiven Kulturrassen und der wilden Verwandten unserer Getreideformen durch staatliche Institute.

Referent verspricht sich von der Eignung der meist allzu frühreifen, primitiven Kulturrassen, speziell des Wintergetreides, die vermutlich infolge ihrer raschen Entwicklung besonders stark von Gelbrost befallen werden, durch Bastardierungszüchtung mit unseren hochgezüchteten Kulturrassen wertvolle und ganz neue Merkmalskombinationen zu erzielen, nicht viel, im Gegensatze zu Baur. Auch muss er leider die Tauglichkeit

der wilden, brüchigen Verwandten unserer Getreideformen zur Erzielung praktischer Resultate mittels Kombinationszüchtung mit unseren Kulturformen nach seinen bisherigen Erfahrungen sehr in Frage stellen.

Autoreferat.

Vincent, C. Apple Breeding in Idaho.[1]) (The journal of heredity 1915, S. 453—455.) In den Jahren 1910—1914 wurden zusammen 10915 Bastarde erzielt, deren Eltern bekannt sind, so dass das Studium des Verhaltens der einzelnen Eigenschaften nach Bastardierung möglich wird. Die Gewinnung der Bastardpflanzen erfolgt in der Weise, dass die Früchte der bastardierten Blüten, von welchen pro Blütenstand meist zwei belassen werden, bis Weihnachten eingelagert werden, man dann die Samen gewinnt und bis zur Saatzeit Ende Februar in Töpfen, die gegen Mäuse gesichert werden, im Freien der Frostwirkung aussetzt. Ende Februar werden die Samen, von welchen durchschnittlich 95 % keimten, im Gewächshaus zur Keimung gebracht, Mitte Mai dann die Pflanzen in den Baumschulgarten verpflanzt und im Jahr darauf an ihren bleibenden Platz.

Vries, H. de. Untersuchung über die Bestimmung des Stärkemehlgehaltes in Kartoffeln. (Verslagen von Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstation XVIII, 1915.) 1911 und 12 wurde ein Vergleich der Stärkebestimmung nach Reimann und Stohmann vorgenommen, 1913 wurden daneben noch 5 andere Stärkebestimmungsmethoden vergleichsweise geprüft. Auch der Verfasser kommt zu dem Schluss, dass der Bestimmung des Stärkegehaltes nach Reimann und Stohmann kein wissenschaftlicher Wert zuzusprechen ist. Er zieht die Bestimmung mit Reimanns oder Parows Wage der Bestimmung nach Stohmann vor. Bei der ersterwähnten Bestimmung wird heute meist die Tabelle von Behrend, Märker, Morgen, die Stärkewert angibt, benützt. Dieselbe zeigte bei der Untersuchung des Verfassers niedriger Werte an als die Ewers- oder Baumertsche Methode der direkten Ermittlung des wahren Stärkegehaltes. Da besonders bei den Werten 15—20 % die erwähnte Tabelle den Verfasser nicht befriedigte, arbeitete er eine neue, die Groninger Tabelle aus, die für Stärkegehalt von 15—20 % bestimmt ist und den wahren Stärkegehalt ablesen lässt. Von den Methoden zur direkten Ermittelung der Stärke von Ewers und von Baumert, die wissenschaftlichen Wert besitzen, zieht er die erstere vor. Diese stellt die Stärke in 10 g frischem Kartoffelbrei nach Absaugen des Fruchtwassers fest.

Westgate, J., and **Coe, H.** Red clover seed production.[2]) (Bull. 289 U. St. Dep. of Agric. Bureau of Plant Ind. 1915, 27 S., 7 Abb.)

[1]) Apfelzüchtung in Idaho.

[2]) Samenerzeugung bei Rotklee.

Gegenüber den bekannten Feststellungen über die Befruchtungsverhältnisse des Rotklees ergab sich durch die Versuche der Verfasser nur eine Abweichung bei der Wirkung der Honigbiene. Diese wurde gegenüber der Hummel — im Gegensatz zu Luzerne — bei Rotklee als für die Befruchtung unwirksam angesehen. Nur Martinet hatte Befruchtung, aber nur bei einer von ihm gezüchteten kurzröhrigen Form festgestellt und Schachinger angegeben, dass die Röhre im zweiten Schnitt kürzer ist, so dass dann auch Honigbienen befruchten können. Die Verfasser fanden in einem Drahtnetzkäfig, in welchem zur Zeit der Blüte des daselbst erwachsenen Rotklees ein Bienenstock untergebracht worden war, einen gleich guten Erfolg wie bei dem durch Fruwirth eingeführten Einsatz von Hummeln in solche Kästen. Den Grund für die Selbstunfruchtbarkeit des Rotklees finden die Verfasser darin, dass die Pollenschläuche auf der eigenen Narbe so langsam wachsen, dass sie die Samenknospe nicht während des Lebens derselben erreichen. Sehr erheblich ist bei Rotklee die Zahl der unfruchtbaren Samenknospen, die nur vegetative Zellen bilden und keinen Embryosack. Im ersten Schnitt können einzelne Pflanzen bis 100 % solcher aufweisen.

White. The crossing of flowers.[1]) (Brooklyn botanic garden Leaflets Nr. 10 und 11, 1915, 11 S., 8 Abb.) Eine Anleitung für die Durchführung der Bastardierung, die Garten- und landw. Pflanzen in Betracht zieht, und Durchführung für wissenschaftliche Zwecke sowohl als für praktische.

Witte H. Om Timotejen.[2]) (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1915, S. 22—44, 143—182 und 222c—230, 24 Abb., schwedisch mit deutscher Zusammenfassung) Eine Einleitung über die Geschichte des Timotheegrases und Versuche zu seiner Züchtung, die an anderen Orten gemacht wurden, geht voran, dann wird die vom Verfasser in Svalöf betriebene Züchtung dieses Grases dargestellt. Es ist nicht zu erwarten, dass man nach allen Richtungen hin voll vererbende Individuen erhält, da das Gras der Fremdbestäubung unterworfen ist und die Zahl der unterscheidenden einzeln vererbten Eigenschaften eine erhebliche ist. Es wird von möglichst viel gesammelten oder in Svalöf ausgewählten Individuen ausgegangen, von diesen wird, um einen besseren Vergleich ihrer Eigenschaften zu ermöglichen, je ein Beet durch Vermehrung gebildet. Von den besten Beeten wird — räumlich möglichst isoliert — weiter vermehrt und es werden dann mit dem bei künstlicher geschlechtlicher Isolierung erhaltenen Samen ertragsvergleichende Versuche angestellt. Bei genügender Gleichmässigkeit in wichtigen Eigenschaften und gutem Ertrag setzt dann Samengewinnung ein. Die bei künstlicher geschlecht-

[1]) Die Bastardierung der Blüten.
[2]) Über Timotheegras.

licher Isolierung sehr geringe, selbst ausbleibende Samenbildung wird auch vom Verfasser betont. Die einzelnen Eigenschaften der Gräser und die Verschiedenheit bei der Ausbildung derselben (Variabilität und Modifikabilität) sowie die Vererbungsverhältnisse der Eigenschaften werden in der Arbeit eingehend besprochen. So variiert (Variation im weiteren Sinne) beispielsweise Halmlänge von 20—30 cm bis über 100 cm, Rispenlänge von 2—15 cm, Rispenbreite von 3—10 mm, Blüheintritt um 3—4 Wochen und manche der Varianten werden vererbt. Als Forderung an eine Zucht für zweijährige Mähwiesen stellt der Verfasser auf: langer, aufrechtstehender, nicht grober Halm; kurzes oberstes, langes unterstes Internodium; kräftige, reichliche Bestockung; grosse Blattmasse; lange Lebensdauer; guter Nachwuchs; Winter- und Rostfestigkeit; zeitige Frühjahrsentwicklung. Für eine Zucht für eine vieljährige Weide stellt er als wünschenswerte Eigenschaften hin: kräftige Bestockung; rascher Nachwuchs; möglichst lange Lebensdauer; gute Winterfestigkeit. In beiden Fällen ist auch gute Samenerzeugung erwünscht.

---

2. Bücherbesprechungen.

Einsendung von allen einschlägigen selbständigen Neuerscheinungen an die Redaktion erbeten.

Berger, A. Die Agaven. (Beiträge zu einer Monographie. Grossoktav, 288 S., 79 Textabb. und 2 Karten. Gustav Fischer, Jena 1915, M. 9,00.) Der Verfasser leitete von 1897 bis zum Ausbruch des Krieges den bekannten Garten La Mortola bei Ventimiglia, und es stand ihm die dortige besonders reiche Sammlung von lebenden Agaven zum eingehenden Studium zur Verfügung, das er durch den Besuch von Sammlungen und botanischen Gärten erweiterte. Dieses Studium und die Kenntnis der Literatur ermöglichten es ihm, eine Monographie der Agaven zu geben, wie eine solche schon von verschiedenen Seiten gewünscht wurde. Den weitaus grössten Teil des Buches, 253 von 288 Seiten, nimmt die Beschreibung der einzelnen Arten ein, die in Subgenera, Sektionen und Reihen zusammengefasst sind. Zahlreiche Zeichnungen, die vom Verfasser selbst hergestellt wurden, sind in diesen Teil eingeschaltet. Vorangestellt ist diesem Hauptteil eine Einleitung, und angereiht ist ein Abschnitt „Kultur der Agaven“. An diesem Ort kommt aus der Einleitung in erster Linie das in Frage, was über die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse ausgeführt wurde und einige eigene Beobachtungen des Verfassers enthält, dann das, was in derselben über die Agaven als Nutzpflanzen gesagt wird. Der systematische Teil behandelt in der Reihe Rigidae auch die für Fasergewinnung bekannteste Art A. sisalana Perr., und zwar in der Unterreihe Sisalanae und in dieser Unterreihe

und der Unterreihe Tequilanae noch andere zur Fasergewinnung herangezogene Arten. Der Abschnitt „Die Kultur der Agave“ fasst die Kultur der Pflanzen für gärtnerische, nicht landwirtschaftliche Zwecke ins Auge.

Schlechter, R. Die Orchideen, ihre Beschreibung. Kultur und Züchtung. Unter Mitwirkung von Ökonomierat O. Beyrodt, Oberhofgärtner H. Hancke, Prof. Dr. G. Lindau und Obergärtner A. Malmquist. (Grossoktav, 836 S., 12 farbige Tafeln und 242 Textabb. Paul Parey, Berlin 1915, M. 35,00.) Mit dem Werke sollte ein Orchideenbuch geschaffen werden, das auf dem heutigen Stande der Forschung ruht und zu angemessenem Preis erhältlich ist. Allgemeine Verbreitung, Klima der Heimatländer der Orchideen, Systematisches ist in dem Buch von dem Herausgeber, dem Assistenten am botanischen Museum in Dahlem, R. Schlechter, bearbeitet worden; Einfuhr und Kultur von Malmquist; die Orchidee als Schnittblume und Kulturräume der Orchideen von Ökonomierat Beyrodt, dessen reiche Kulturen die Originale zur Herstellung der sehr schönen Tafeln geliefert hat, die im Vielfarbendruck nach farbiger Naturaufnahme erstellt wurden. Prof. Lindau hat die Ausführungen über die tierischen und pflanzlichen Feinde der Orchideen übernommen und H. Hanke die Bearbeitung der beiden Teile, die an dieser Stelle interessieren: „Die Orchideen-Hybriden“ und „Die Befruchtung und die Anzucht aus Samen“. In dem ersterwähnten dieser zwei Abschnitte wird nur die kurze Beschreibung einer Auswahl wertvoller Bastarde geboten; vollständige Listen, auch solcher Formen, die weniger Bedeutung für die Praxis besitzen, bietet ja ohnedies das Orchid stud book von Rolfe und Hurst. In dem zweiterwähnten dieser beiden Abschnitte wird die Anzucht aus Samen beschrieben, dabei auch auf die Arbeit Burgeffs Rücksicht genommen, dann auf die Darstellung der Bastardierung übergegangen. Die Technik der Pollengewinnung und Übertragung desselben auf die Narbe, die bei dem verschiedenen Blütenbau der einzelnen Arten grössere Verschiedenheiten aufweist, wird eingehend erörtert, wobei, so wie bei der Darstellung der Keimung, viele Zeichnungen unterstützen. Eine kleine Auswahl als gute Mütter für Bastardierungen bekannter Arten und für diesen Zweck als gut bekannter Väter wird gegeben. Die Ausstattung des Buches ist eine so gediegene, dass der Preis als ein sehr angemessener erscheint, besonders im Hinblick auf ähnliche Werke, die in anderen Ländern erschienen sind.

Wohltmann, F. Führer durch das Winterungs-Sortiment samt den Züchtungen auf der Pflanzenzuchtstation des Landwirtschaftlichen Institutes der Universität zu Halle a. S. 1915/16. Berichterstatter: B. Kalt. Selbstverlag des Institutes, 114 S.

Der Führer erscheint im Gegensatz zu den früheren Ausgaben für das Vegetationsjahr 1915/16 in 2 Teilen, von denen jeder für sich herausgegeben wird. Diese Notwendigkeit ergab sich aus der Aufnahme eines bedeutend verstärkten Textes, in dem die einzelnen Versuche erläutert werden. Der 1. Teil, der das Winterungssortiment und die Winterungszüchtungen enthält, liegt nunmehr vor. Er wird eingeleitet durch eine Beschreibung der Organisation des Anbaues, der Fruchtfolge und Düngung. Das Sortiment umfasst 13 Raps- und Rübsen-, 10 Wintergersten-, 28 Roggen- und 104 Winterweizen-Sorten und gibt auch die Bezugsquelle und das Aussaatdatum an. Einige Sorten wurden neu aufgenommen, andere bisher gebaute mussten ausfallen, weil der Bezug von Saatgut wegen des Krieges nicht immer möglich war. Die Versuche in den Zuchtgärten werden eingehend beschrieben und bei den einzelnen Züchtungen die Entstehung und das Zuchtziel erläutert. Sie umfassen 32 Beete mit über 200000 Einzelpflanzen, denen sich 107 Prüfungsparzellen anschliessen, auf denen die fortgeschrittenen Züchtungen im Drillbestand beobachtet und geprüft werden. Mannigfache Schädigungen durch tierische Feinde, unter denen besonders die Winterungszuchten zu leiden hatten, veranlassten die Erprobung verschiedener Bekämpfungsmittel. Auch über diese Versuche ist in dem Führer berichtet. Ein Lageplan der Pflanzenzuchtstation ist beigedruckt. B. Kalt.

V.

Kleine Mitteilungen.

Sachliches.

Über die Befruchtungsverhältnisse verschiedener Formen des Gartenkohles (Brassica oleracea L.).

Genaue Kenntnis des Blühverlaufes und der Befruchtungsverhältnisse der einzelnen Kulturpflanzen ist in mehrfacher Hinsicht erforderlich. Für die landwirtschaftlich genutzten Pflanzen liegen eingehende Untersuchungen verschiedener Autoren, insbes. aber von Fruwirth vor, die in dem Handbuche der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung gesammelt sind. Für die einzelnen gärtnerischen Nutzgewächse liegen zwar teils mehr, teils weniger zahlreiche Beobachtungen des Blühverlaufes und der Befruchtungsverhältnisse vor, die sich aber weit zerstreut in der gesamten botanischen Literatur finden und auch nicht immer das für den Züchter Wichtige erfassen. Für die Pflanzen der Forstwirtschaft sind die für züchterische Arbeit erforderlichen Grundlagen noch weniger ausgearbeitet.

Studien über Befruchtungsverhältnisse haben in mehrfacher Hinsicht Bedeutung:

1. Sie müssen dem Züchter und Nachbauer von Saatgut Aufschluss geben, welche Mafsregeln er beachten muss, um Bestände aus rein- und hinaufgezüchteter Saat vor geschlechtlicher Mischung unerwünschter Art zu schützen.

2. Die zur Erreichung eines gesteckten Zuchtzieles einzuschlagenden Wege sind verschieden je nach Möglichkeit, Häufigkeit und Erfolg der Selbstbefruchtung und nach Art der Fremdbefruchtung (Insekten- oder Windbefruchtung). Von den jeweiligen Befruchtungsverhältnissen hängt es ab, welche Auslese- und Züchtungsmethode zu wählen ist, wie lange die Auslese fortzusetzen ist und von welchem Erfolge sie begleitet sein wird.

3. Für die Durchführung exakter Vererbungsversuche und für die richtige Beurteilung von Vererbungserscheinungen ist genaue Kenntnis der Befruchtungsverhältnisse eine wichtige Bedingung. Gerade hierfür müssen bei diesbezüglichen Studien auch die vom normalen Verlauf abweichenden Verhältnisse berücksichtigt werden. Im folgenden

wird gezeigt werden, dass verschiedene Autoren bei Bastardierungsversuchen mit Kohlarten nicht sämtliche Fehlerquellen, die sich aus den für Brassica oleracea geltenden Befruchtungverhältnissen ergeben, vermieden haben.

Es ist schon gesagt worden, dass die gärtnerische Pflanzenzüchtung weit weniger über die erforderlichen Grundlagen für erfolgreiche Arbeit verfügt als die landwirtschaftliche Pflanzenzüchtung. Es gilt dies jedoch nicht für alle Gebiete gärtnerischer Züchtung in gleichem Mafse, insofern die einzelnen Gebiete in verschiedenem Umfange bearbeitet worden sind. Am besten bekannt sind die Befruchtungsverhältnisse der Obstarten (Kernobst, Steinobst, Beerenobst)[1]), weniger jene der Gemüsearten und einjähriger Blumen, die infolge ihrer Mannigfaltigkeit ein ausgedehntes Arbeitsgebiet für sich darstellen, besonders wenig bearbeitet sind endlich die Befruchtungsverhältnisse der gärtnerisch verwendeten Stauden — immer unter dem Gesichtswinkel der Bedürfnisse der praktischen Züchtung betrachtet.

Da unter den Gemüsearten die Kohlarten die wichtigsten sind, leitete ich Studien über die Befruchtungsverhältnisse dieser ein und führte solche in den Jahren 1914 und 1915 in meinem Privatgarten durch. Die Versuche umfassen sämtliche Formen von Brassica oleracea; es kann aber im folgenden nur über die Ergebnisse bei Blätter- oder Krauskohl (Br. ol. acephala), Rosenkohl (B. ol. gemmifera), Kopfkohl (B. ol. capitata), und Kohlrabi (B. ol. gongylodes) berichtet werden, da die zur Verwendung bestimmten Blumenkohlpflanzen Spätfrösten Mitte April 1915 und die Wirsingpflanzen der Trockenzeit dieses Jahres zum Opfer gefallen sind.

Es liegen bisher derartige Beobachtungen für die Garten-Kohlarten von Lund und Kjaerskou[2]) vor, die aber, da in dänischer Sprache geschrieben, deutschen Züchtern fast ganz unbekannt geblieben und schwer zugänglich sind. Andererseits sind es gerade die Veröffentlichungen dieser beiden Autoren, die mich zu den vorliegenden Versuchen veranlassten, insofern diese von einigen Bastardierungen berichten, dass die 1. Generation nicht einheitlich ist und die Bastarde in 2. Generation ihren Charakter behalten. Beide Angaben stehen in Widerspruch mit der heute geltenden Lehre von der Einheitlichkeit der F_1 und der Spaltung in F_2 nach Bastardierung. Es gilt daher erstens die beiden Angaben, die übrigens von anderen Autoren eben-

[1]) Es sind auch hier noch erhebliche Lücken vorhanden; es sei darauf hingewiesen, dass die Befruchtungsverhältnisse von Himbeeren, Brombeeren, Erdbeeren noch ungenügend erforscht sind.

[2]) Lund und Kjaerskou, Morphologisk-anatomisk Beskrivelse af Brassica oleracea L., B. campestris L. og B. napus L. samt Redegörelse for Bestovnings-og Dyrkningsforsog med disse Arter. Botan. Tidsskrift 1886, Bd. 15.

falls gemacht worden sind, nachzuprüfen und gegebenenfalls die Ursache der Abweichung von den Regeln Mendels aufzufinden. Dies sind die Gesichtspunkte, unter denen die zu besprechenden Versuche ausgeführt worden sind.

Brassica oleracea stellt nach den ausführlichen systematischen Untersuchungen von Lund und Kjaerskou[1]) eine Art dar, innerhalb welcher sich die verschiedenen Formen des Gartenkohles durch verschiedene Ausprägung der vegetativen Organe — wahrscheinlich unterstützt durch künstliche Auslese — herausgebildet haben. Die Abgrenzung der verschiedenen Formen unseres Gartenkohles (Kraus-, Rosen-, Kopf-, Wirsing-, Blumenkohl und Kohlrabi) untereinander ist trotz der augenscheinlichen starken Verschiedenheit des Habitus genetisch gering; dagegen ist die Abgrenzung all dieser Formen gegen Brassica napus einerseits und Brassica rapa andererseits genetisch deutlich.

Da systematische Bestäubungsversuche und Bastardierungsstudien stets unter Berücksichtigung der Verwandtschaftsverhältnisse der in Betracht kommenden Formen vorgenommen werden müssen, erscheint es zweckmässig, an dieser Stelle eine kurze, systematische Übersicht nach Lund und Kjaerskou zu geben.

Brassica oleracea L., Gartenkohl:

1. Hauptgruppe: B. oleracea acephala D. C., Blattkohl.

a) Kuhkohlgruppe (mit flachen Blättern): B. oleracea acephala laevis.
b) Krauskohlgruppe (mit krausen Blättern): B. oleracea acephala crispa.
c) Schnittkohlgruppe (mit buckligen Blättern): B. oleracea acephala bullata.
d) Rippenkohlgruppe (Zierkohl): B. oleracea acephala costata.

2. Hauptgruppe: B. oleracea gongylodes L., Kohlrabi mit zahlreichen frühen und späten, blauen und weissen Varietäten.

3. Hauptgruppe: B. oleracea gemmifera L., Rosenkohl.

4. Hauptgruppe: B. oleracea sabauda L., Wirsingkohl mit zahlreichen Varietäten.

5. Hauptgruppe: B. oleracea capitata L., laevis Metzg., Kopfkohl mit sehr zahlreichen Varietäten. Weiss- und Rotkohl, platter, runder und spitzer früher und später Kohl.

6. Hauptgruppe: B. oleracea botrytis L.

a) Blumenkohlgruppe: B. oleracea botrytis cauliflora D. C.
b) Broccoligruppe: B. oleracea botrytis asparagoides D. C.

Für Brassica napus und rapa sind die Befruchtungsverhältnisse sowohl für die oleifera- als auch die rapifera-Formen von verschiedenen Seiten und unter verschiedenen Bedingungen eingehend geprüft worden.

[1]) Lund uod Kjaerskou, En monographisk Skildring af Havekaalens, Rybsens og Rapsens Kulturformer; Landbrugets Kulturplanter Nr. 4. Kopenhagen 1884.

Für B. oleracea liegt nur die Studie Fruwirths[1]) mit Kopfkohl vor. Da sich aber gezeigt hat, dass zwischen nahe verwandten Formen Unterschiede betr. der Befruchtungsverhältnisse vorhanden sein können, war zu untersuchen, wie die Befruchtungsverhältnisse der verschiedenen Gruppen des Gartenkohls seien und ob diesbezügliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Gruppen zu erkennen seien.

Blätterkohl, B. oleracea acephala D. C.

Es wurden Pflanzen des halbhohen, grünen, feingekrausten Winterkohles benutzt, also eine Form der Krauskohlgruppe. Als Einschlussmittel sind ausnahmslos Papiertüten verwendet worden; eingeschlossen wurden stets ganze Achsen, nicht einzelne Blüten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt, zu welcher zu bemerken ist, dass die Befruchtungen der Pflanzen 1 und 2 im Jahre 1914, jene der Pflanzen 3 und 4 im Jahre 1915 ausgeführt worden sind.

Tabelle 1. Blätterkohl.

1. bis 4. Papierschutz, 3. und 4. kastriert.	Pflanze Nr.	Zahl der beobachteten Blüten	Zahl d. Schoten	Schoten mit Samen	Durchschnitt für der samentragenden Schoten: Länge	Gewicht	Kornzahl	Korngewicht	100-Korngewicht
					mm	g		g	g
1. Eingeschlossen, sich selbst überlassen (spontane Autogamie).	1	12	9	5	30,2	0,035	2	0,008	0,400
	2	12	—	—	—	—	—	—	—
	3	12	8	—	—	—	—	—	—
	4	12	6	1	—	—	nur schlechte	—	—
2. Eingeschlossen, künstlich selbstbestäubt (künstliche Autogamie).	1	12	11	7	40,4	0,052	3,8	0,014	0,358
	2	15	13	11	33,5	0,059	5,7	0,023	0.408
	3	12	8	—	—	—	—	—	—
	4	12	5	—	—	—	—	—	—
3. Mit Pollen anderer Achsen der gleichen Pflanze bestäubt (Geitonogamie).	1	12	10	9	64,2	0,114	13,7	0,049	0,363
	2	12	12	12	52,3	0,147	15,9	0,066	0,414
	3	12	11	11	51,8	0,085	11,8	0,036	0,302
	4	12	11	10	59,7	0,091	13,2	0,035	0,267
4. Mit Pollen anderer Pflanze gleicher Sorte bestäubt (isomorphe Xenogamie).	1	12	12	12	72,1	0,244	29,0	0,116	0,400
	2	12	11	11	56,0	0,163	19,9	0,080	0,403
	3	12	10	10	52,6	0,100	12,2	0,036	0,295
	4	12	12	12	60,3	0,083	15,5	0,039	0,249
5. Völlig frei abgeblüht.	1	15	15	15	74,3	0,249	28,7	0,114	0,396
	2	15	14	14	59,2	0,177	24,1	0,080	0,332
	3	12	12	12	55,4	0,121	15,9	0,062	0,390
	4	12	11	11	63,9	0,083	15.8	0,041	0,257

[1]) Fruwirth, C., Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger ldw. Kulturpflanzen; Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft **2**, 1904, S. 241.

Selbstbestäubung (Autogamie) bringt demnach nur bei künstlicher Bewirkung Erfolg, aber auch dann nur bescheidenen und nicht in allen Fällen gesicherten Samenansatz. Die Unterschiede in dem Erfolge künstlicher Selbstbestäubung bei Schutz gegen ungewollte Bestäubung zwischen Pflanzen 1 und 2 einerseits und Pflanzen 3 und 4 andererseits können zufälliger Art sein, sie können in der Individualität begründet oder aber auch durch die verschiedene Witterung der beiden Jahre bedingt sein. Dass individuelle Unterschiede in dem Erfolg der Selbstbestäubung vorkommen, ist bekannt, ebenso, dass solche individuellen Schwankungen erblich sein können. Als Beispiel für Fremdbefruchter diene Roggen, für Selbstbefruchter Weizen. Giltay isolierte einen zur Selbstbefruchtung recht geneigten Stamm Roggen (Landw. Jahrb. 1905, S. 854). Für Weizen hat Nilsson-Ehle in dieser Zeitschr. Bd. 3, 1915, S. 1 diesbezügliche Versuchsergebnisse veröffentlicht. Dass klimatische Unterschiede den Erfolg der Selbstbestäubung beeinflussen, sowohl in günstigem als ungünstigem Sinn, geht aus Bestäubungsversuchen, die ich mit Rotklee z. Z. durchführe, hervor. Bei den beiden Pflanzen (1 und 2), die nach künstlicher Selbstbestäubung Samen brachten, ist der Ansatz so, dass er züchterisch verwendet werden kann, wenngleich die Erzielung der zur Nachkommenschaftsprüfung erforderlichen Samenzahl mit ziemlichem Arbeitsaufwand verknüpft ist.

Günstiger sind die Ergebnisse der Nachbarbestäubung (Geitonogamie), also der Bestäubung mit Pollen aus Blüten einer anderen Achse der nämlichen Pflanze. Aber auch in diesem Falle bleibt der Samenansatz erheblich gegen jenen völlig freier Befruchtung zurück. Es ist hierbei allerdings jeweils zu bedenken, dass die Einschlussmittel an sich den Samenansatz etwas drücken, wie sich aus dem Vergleich zwischen völlig frei abgeblüht und künstlicher Bestäubung durch Pollen einer anderen Pflanze gleicher Sorte (isomorphe Xenogamie) ergibt.

Bei spontaner und künstlicher Selbstbestäubung bildet ein erheblicher Teil der Blüten parthenokarpe Schoten. Diese sind zwar erheblich kürzer als die Schoten mit Samen; sie erreichen in den vorliegenden Fällen eine Länge von 20—25 mm. Sie fallen weiterhin durch die Glätte der Fruchtwände auf, die bei den samentragenden Schoten uneben sind. Die Bildung solcher samenloser Schoten mag durch die Bestäubung und Einwirkung des Pollens befördert werden, ausschliesslich dadurch verursacht ist sie aber nicht, denn ich erhielt solche samenlose Schoten auch bei Einschluss kastrierter Blüten in Papierbeutel. An Blätterkohl habe ich auf diese Weise von insgesamt 28 Blüten 8 parthenokarpe Schoten erhalten.

Gleichzeitig isolierte ich an den nämlichen Pflanzen kastrierte Blüten mit Gazebeutel (ca. 0,5 mm lichte Weite der Maschen), wobei durch tägliche Kontrolle die Abwesenheit von Insekten innerhalb der Gazebeutel

festgestellt wurde. Selbst bei starkem Auftreten von Meligethes sind solche in den Gazebeuteln nicht angetroffen worden. Bei Pflanze 3 erhielt ich von 18 Blüten auf diese Weise keine Samen und keine parthenokarpen Schoten, bei Pflanze 4 bei Einschluss von 2 Achsen mit 21 kastrierten Blüten 3 Schoten von 54, 58, 53 mm Länge mit 18, 21, 17 Samen mit einem durchschnittlichen Hundertkorngewicht von 0.232 g. Es kann also Bestäubung durch den Wind bei Blätterkohl stattfinden. Es ist dies ein Gesichtspunkt, der für exakte Vererbungsversuche Berücksichtigung verdient, wie ich weiter unten noch ausführen werde.

Kohlrabi, B. oleracea gongylodes L.

Zu den Bestäubungen im Jahre 1914 (Pfl. 1 u. 2) wurden Pflanzen des „späten, weissen Kohlrabi", zu denen des Jahres 1915 (Pfl. 3, 4, 5) solche des „blauen Goliath" verwendet. Es muss hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass sehr häufig Verwechslungen zwischen Kohlrabi und Kohlrüben stattfinden. Es liegt dies teils an ungenauen Bezeichnungen, teils an ungenügender Beachtung des Unterschiedes, wozu allerdings die Literatur selbst Veranlassung gibt. Dieser Verwechslung ist selbst Darwin zum Opfer gefallen.[3]) So findet sich in dem bekannten Lehrbuch für Botanik von Strassburger.[1]) ebenso bei Engler,[2]) für B. oleracea gongylodes „Kohlrübe" angegeben, während es „Kohlrabi" heissen müsste. Zur Verwirrung mag auch beitragen, dass in England B. oleracea gongylodes, also „Kohlrabi" in richtiger Bezeichnung, nicht nur als Gemüse, sondern auch als Futter neben der Kohlrübe Brassica napus rapifera angebaut wird, während in Deutschland Kohlrabi nur als Gemüse angebaut wird und nicht Futterzwecken dient. In gärtnerischen Kreisen (Katalogen von Samenhandlungen usw.) ist die Unterscheidung meist richtig und wird streng eingehalten.

Die Ergebnisse der Bestäubungsversuche an Kohlrabi sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

(Tabelle 2 siehe Seite 131.)

Selbstbestäubung, sowohl spontane wie künstliche, hat keinen Erfolg gezeitigt ausser bei Pflanze 2, die sich in dieser Beziehung wesentlich anders verhält als die vier anderen Pflanzen. Derartige Versuche sind immer mit Fehlerquellen der verschiedensten Art behaftet. So gelingt es z. B. praktisch nur schwer, an einer Pflanze fünf möglichst gleich stark entwickelte Achsen zu gleicher Zeit zu finden, wie es für solche Versuche wünschenswert ist. Die Pflanze 2 verhält sich aber sowohl gegen spontane wie künstliche Selbstbestäubung, als auch gegen Bestäubung mit Pollen aus anderen Blüten der gleichen

[1]) Strassburger, Lehrbuch der Botanik, 10. Aufl., 1910.

[2]) Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien, 6. Aufl., 1909, S. 139. In der 7. Auflage 1912, S. 199, berichtigt.

[3]) Siehe Lund u. Kjaerskou 1886.

Pflanze so wesentlich verschieden von den übrigen, dass die Differenz nicht mehr in die Grenzen von Zufälligkeiten zu rechnen ist. Ohne dass an der einzelnen Pflanze Kontrollversuche mit weiteren Achsen vorgenommen sind, ist im vorliegenden Falle ja das Ergebnis dadurch sichergestellt, dass in allen drei Fällen, in denen die anderen vier Pflanzen sehr wenig Samenansatz gaben, die Pflanze 2 reichlich Samen sehr guter Ausbildung lieferte.

Tabelle 2. Kohlrabi.

1. bis 4. Papierschutz, 3. und 4. kastriert.	Pflanze Nr.	Zahl der beobachteten Blüten	Zahl d. Schoten	Schoten mit Samen	Durchschnitt für der samentragenden Schoten: Länge	Gewicht	Kornzahl	Korngewicht	100-Korngewicht
					mm	g		g	g
1. Eingeschlossen, sich selbst überlassen (spontane Autogamie).	1	16	12	—	—	—	—	—	—
	2	15	10	10	64,9	0,136	14,2	0,059	0,418
	3	15	1	—	—	—	—	—	—
	4	12	11	—	—	—	—	—	—
	5	16	16	1	47,5	0,037	1	0,005	0,500
2. Eingeschlossen, künstlich selbstbestäubt (künstliche Autogamie).	1	16	15	1	42,2	0,029	1	0,004	0,400
	2	12	12	12	73,2	0,152	18,6	0,076	0,407
	3	12	2	—	—	—	—	—	—
	4	12	9	—	—	—	—	—	—
	5	15	14	1	40,6	0,025	1	0,003	0,300
3. Mit Pollen anderer Achsen der gleichen Pflanze bestäubt (Geitonogamie).	1	12	12	4	58,7	0,040	2,3	0.011	0,487
	2	12	12	12	85,5	0,171	19,2	0,081	0,423
	3	12	3	—	—	—	—	—	—
	4	12	7	—	—	—	—	—	—
	5	12	12	9	60,7	0,053	4,5	0,022	0,478
4. Mit Pollen anderer Pflanze gleicher Sorte bestäubt (isomorphe Xenogamie).	1	13	6	6	76,6	0,201	15,4	0,074	0,482
	2	12	10	10	85,3	0,262	25,0	0,126	0,504
	3	12	11	11	84,7	0,198	19,1	0,083	0,442
	4	12	10	10	54,6	0,105	10,8	0,052	0,484
	5	12	12	12	81,1	0,106	13,3	0,057	0,427
5. Vollständig frei abgeblüht.	1	15	15	15	78,2	0,213	16,4	0,083	0,496
	2	15	15	15	77,9	0.196	20,6	0,100	0,485
	3	16	14	14	85,4	0,152	18,7	0,083	0,444
	4	15	15	15	54,2	0,125	17,2	0,052	0,302
	5	12	12	12	85,7	0,197	19,7	0,097	0,493

Nachbarbestäubung (Geitonogamie) hatte sehr geringen Erfolg. Im Vergleich zu den anderen hier besprochenen Kohlarten ist die Wirkung des Pollens anderer Blüten der gleichen Pflanze bei Kohlrabi am geringsten, abgesehen wiederum von der Pflanze 2. Es tritt hier sogar bei zwei Pflanzen der Fall ein, dass nur parthenokarpe Schoten gebildet werden.

Künstliche Bestäubung mit Pollen einer anderen Pflanze der gleichen Sorte brachte bei allen fünf Pflanzen vollen Erfolg. Der Samenansatz und die Samenqualität steht gegen freie Befruchtung unmerklich zurück. Bei freier Bestäubung ist der Prozentsatz der samentragende Schoten liefernden Blüten allerdings günstiger, doch dürfte dies auf Beschädigungen beim Kastrieren, verspätetes Bestäuben (bei Pflanze 1?), Einfluss der Papierhülle zurückzuführen sein.

Die Keimfähigkeit des Samens aus Selbstbestäubung und freier Bestäubung erwies sich nach folgendem Keimversuch im Keimschranke auf Fliesspapier als gleichwertig. Es keimten nach 5 Tagen von je 100 Samen:

	a	b
Aus Selbstbestäubung	97 %	98 %
Aus freier Bestäubung	99 „	96 „

Ein Anbauversuch mit Samen aus Selbstbestäubung und solchem aus künstlicher Bestäubung mit Pollen anderer Pflanze der nämlichen Sorte zeigt die nachteilige Wirkung einmaliger Selbstbestäubung.

Pflanzen aus	Anzahl	Mittleres Gewicht g	Standard-abweichung	Fremd-bestäubung = 100 g
Selbstbestäubung . .	20	585 ± 75,5	336,4 ± 53,2	68,4
Fremdbestäubung. .	38	876 ± 62,8	387.2 ± 44,4	100
Differenz		291 ± 98,0		

Selbstbestäubung äusserte also schon in erster Generation eine deutlich nachteilige Wirkung im Gesamtgewicht der Pflanze. Im Vergleich zu den Angaben Darwins[1]) über die Wirkung der Selbstbestäubung bei Kopfkohl ist die Differenz zu Ungunsten der Selbstbestäubung im vorliegenden Falle erheblicher. Es ist diesbezüglich mit verschiedenartigem Verhalten verschiedener Sorten und verschiedener Stämme zu rechnen in dem Sinne, dass es Stämme gibt, die gegen Inzucht empfindlicher sind und solche, bei denen die nachteilige Wirkung der Selbstbestäubung sich langsamer geltend macht. Allerdings kann ich einen Nachweis durch direkte Beobachtung solcher Fälle nicht führen; auch aus der Literatur ist mir ein solcher Fall nicht bekannt, wozu zu bemerken ist, dass verschieden rasches „Degenerieren", „Abbauen" verschiedener Kartoffelsorten nicht als Parallele herangezogen werden kann, da es sich bei diesem um Folge von vegetativer Vermehrung handelt.

Ausser diesen Bestäubungen ist für Kohlrabi noch über folgendes zu berichten. 1914 sind an Pflanze 1 10 Blüten kastriert worden und ohne jeden Schutz (weder Papier noch Gaze) geblieben. Die Anordnung war so getroffen, dass diese kastrierten Blüten sich mit nichtkastrierten

[1]) Darwin, Die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung. Deutsche Ausgabe von Carus, 10. Bd., 1899.

Blüten der gleichen Achse abwechselten. Aus diesen 10 Blüten wurden 8 samentragende Schoten geerntet. Ob Insekten- oder Windbestäubung stattgefunden hatte, lässt sich nicht nachweisen. Auf Grund dieses nicht eindeutigen Ergebnisses wurden 1915 einzelne Achsen mit kastrierten Blüten teils mit Papier-, teils mit Gazeschutz versehen. Bei Papierschutz sind stets nur samenlose Früchte von durchschnittlich 40 mm Länge geerntet worden; 50 % der Blüten fielen überhaupt ab. Bei Gazeschutz unter Kontrolle auf Meligethes war das Ergebnis das folgende:

	Blüten	Schoten	Schoten mit Samen
Pflanze 1	27	12	2 mit 15 bezw. 20 Samen
„ 2	15	13	keine
„ 3	30	18	„

Die Pflanzen standen in einer Reihe nebeneinander mit einer Entfernung der Pflanzstellen (nicht der nächsten Achsen!) von einem Meter. Die Blüten wurden in den Tagen vom 11.—14. Mai kastriert, der Gazeschutz Ende Mai entfernt, als alle Narben völlig trocken waren. Es herrschte in den Tagen vom 13.—23. Mai wechselnder, aber starker Wind. Im übrigen ist ohne weitere Ausführungen ersichtlich, dass wie bei Blätterkohl Pollenübertragung durch den Wind in erfolgreicher Weise stattfinden kann.

Betreffs des Zeitpunktes der Bestäubung ist bei Pflanze 5 im Jahre 1915 folgender Versuch durchgeführt worden: Es wurden an einer Achse, dessen 1. Blüte am 23. Mai morgens zum Aufblühen gelangt wäre, am 22. Mai abends 10 Blüten kastriert, der Rest der Achse abgebrochen. Alle 10 kastrierten Blüten wurden sofort mit Pollen von Rotkohl bestäubt. Zweck dieses Versuches war, festzustellen, ob vorzunehmende Bestäubungen sofort beim Kastrieren ausgeführt werden können oder ob zwischen Kastration und Bestäubung gewisse Zeit verstreichen muss. Für Kopfkohl steht nach Fruwirth[1]) fest, dass die Narbe beim Aufblühen sofort belegungsfähig ist. Da aber für alle künstlichen Befruchtungen Kastration vor dem Aufblühen erforderlich ist, weil sofort nach dem Aufblühen Pollen entlassen wird, und da man zweckmässigerweise an einer Achse sofort eine Mehrzahl Blüten kastriert und nicht nur die am nächsten Tage zur Blüte gelangenden, wird die Arbeit erleichtert, wenn sofort nach Kastration die Bestäubungen vorgenommen werden können. Von diesen 10 vorzeitig bestäubten Blüten, von denen etwa 3 Blüten einen Tag vor dem Öffnen, die nächsten 3 Blüten 2 Tage vor dem Öffnen, die weiteren Blüten 3 Tage vor dem Aufblühen kastriert und bestäubt wurden, wurden 6 Schoten von 63 mm Länge mit 12.8 Samen bei 0,356 g Hundertkorngewicht pro Schote geerntet. Bestäubung 1 bis 2 Tage vor dem Aufblühen ergibt somit guten Erfolg.

[1]) Die Züchtung der landw. Kulturpflanzen 2. Bd., 2. Aufl., 1909, S. 126.

Rosenkohl, B. oleracea gemmifera L.

In beiden Jahren sind Pflanzen der Sorte „Herkules“ verwendet worden, Pflanze 1 und 2 im Jahre 1914, Pflanze 3 im Jahre 1915. In diesem Jahre war noch eine weitere Pflanze zu den Versuchen herangezogen, jedoch sind die Ergebnisse der Bestäubungsversuche an dieser Pflanze 4 infolge Läusebefalles nicht verwertbar; diese Pflanze tritt daher in der folgenden Zusammenstellung nur als Vaterpflanze für die Bestäubung der Pflanze 3 durch eine andere Pflanze der gleichen Sorte auf.

Tabelle 3 gibt die beobachteten Erfolge der verschiedenen Bestäubungsarten.

Tabelle 3. Rosenkohl.

1. bis 4. Papierschutz. 3. und 4 kastriert.	Pflanze Nr.	Zahl der beobachteten Blüten	Zahl d. Schoten	Schoten mit Samen	Durchschnitt für Länge der samentragenden Schoten mm	Durchschnitt für Gewicht der samentragenden Schoten g	Durchschnitt für Kornzahl der samentragenden Schoten	Durchschnitt für Korngewicht der samentragenden Schoten g	100-Korngewicht g
1. Eingeschlossen, sich selbst überlassen (spontane Autogamie).	1	12	1	—	—	—	—	—	—
	2	12	2	1	17,0	0,011	1	0,004	0,400
		12	0	—	—	—	—	—	—
	3	15	15	—	—	—	—	—	—
2. Eingeschlossen, künstlich selbstbestäubt (künstliche Autogamie).	1	12	10	—	—	—	—	—	—
	2	12	10	7	34,1	0,034	2,6	0,007	0,267
	3	12	11	—	—	—	—	—	—
3. Mit Pollen anderer Achsen gleicher Pflanze bestäubt (Geitonogamie)	1	12	10	10	57,2	0,068	5,4	0,017	0,315
	2	12	12	12	48,3	0.075	7,6	0,026	0,342
	3	12	9	8	36,1	0,036	4,8	0,014	0,289
4. Mit Pollen anderer Pflanzen gleicher Sorte bestäubt (isomorphe Xenogamie).	1	12	12	12	in Verlust geraten				
	2	12	10	10	50,2	0,107	15,4	0,049	0,318
	3	12	12	12	57,4	0,093	6,2	0,021	0,335
5. Vollständig frei abgeblüht.	1	12	12	12	65,8	0,070	7,2	0,022	0,309
	2	12	12	12	53,4	0,103	14,1	0,042	0,305
	3	12	12	12	55,1	0,084	5,4	0,016	0,297

Selbstbestäubung ist auch hier ohne Erfolg, solange die Blüten sich selbst überlassen bleiben. Künstlich bewirkte Selbstbestäubung bringt nur bei einer Pflanze bescheidenen Samenansatz. Bestäubung mit Pollen aus Blüten anderer Achsen der nämlichen Pflanze führt zu einem praktisch brauchbaren Erfolg. Es ist hierbei nämlich zu berücksichtigen, dass die Samenzahl pro Schote bei Rosenkohl überhaupt geringer ist, als bei den anderen hier besprochenen Formen von Brassica oleracea und ebenso das Hundertkorngewicht des Rosenkohles jenen gegenüber zurücksteht.

Fremdbestäubung, einmal künstlich ausgeführt mit einem und zwar bekannten Vater, — die züchterisch erheblich wertvollere Form der Fremdbestäubung, — ein andermal als völlig freie Bestäubung von verschiedenen und unbekannten Vaterpflanzen ergibt gleichmässig günstigen Samenansatz.

Kastrierte Blüten ohne jeden Schutz brachten 1914 wenig, aber gut ausgebildeten Samen. Von 15 kastrierten Blüten des Jahres 1915, die Papierschutz erhielten, sind keine Samen, sondern nur 13 parthenokarpe Schoten gebildet worden; mittlere Länge dieser betrug 28,9 mm, mittleres Gewicht = 0,012 g. Das gleiche Ergebnis wurde bei Gazeschutz von 16 kastrierten Blüten erzielt, mittlere Länge der parthenokarpen Schoten = 27,0 mm, mittleres Gewicht = 0,014 g.

Der bei Kohlrabi geschilderte Versuch sofortiger Bestäubung nach der Kastration führte auch hier zu vollem Erfolg, indem von 4 Blüten 3 gute, samenreiche Schoten erzielt wurden. Selbstverständlich muss zu solchem Versuche Pollen anderer Pflanzen verwendet werden, da bei Verwendung von Pollen der gleichen Pflanze negativer Erfolg bedingt sein kann durch ungenügende Wirksamkeit des eigenen Pollens.

Die Möglichkeit erfolgreicher Bestäubung vor dem Aufblühen verdient insofern weitere Beachtung, als wiederholt Blüten zu beobachten sind, bei welchen sich die Narbe vor dem Aufblühen zwischen den Blumenblättern hindurchschiebt und diese um eine Kleinigkeit überragt, so dass die Belegung der Narbe vermittelst Windes möglich ist. Der Blühverlauf nicht nur des Rosenkohles, sondern auch der anderen hier besprochenen Formen von Brassica oleracea vollzieht sich in der von Fruwirth[1]) näher bezeichneten Weise, die nach Beobachtungen an Kopfkohl (B. ol. capitata laevis Mtzg.) Sorte „Filderkraut“ beschrieben ist. Es ist in dieser Beziehung kein Unterschied zwischen den einzelnen Formen festzustellen, welcher den Rahmen individueller Schwankungen innerhalb einer Form überschreitet. In weitaus den meisten Blüten bleibt die Narbe bis zum Öffnen der Blumenblätter von diesen eingeschlossen und ist somit — obwohl belegungsfähig, wie aus obigen Versuchen hervorgeht — gegen Bestäubung geschützt. Es treten aber mal seltener, mal häufiger Blüten auf, in denen die Narben diesen Schutz gegen Bestäubung vor dem Aufblühen infolge Streckung des Griffels über die Blumenblätter hinaus nicht geniessen. Das Auftreten solcher Blüten beobachtete ich bei Rosenkohl etwas häufiger als bei den anderen Formen des Gartenkohles, — daher ist dieser Erscheinung an dieser Stelle gedacht, — ausserdem fand ich es nach trockenen Perioden häufiger. Da Rosenkohl später als Kohlrabi und Kopfkohl blüht, ist seine Blüte hier in Bromberg grösserer Trockenheit ausgesetzt, als die Blüte der anderen

[1]) Züchtung der landw. Kulturpflanzen 2. Bd., 2. Aufl., 1909, S. 126.

Kohlarten. Infolgedessen sehe ich in dem häufigeren Auftreten der Erscheinung bei Rosenkohl keinen Varietätenunterschied. Ich weise ausführlicher darauf hin, weil dieser Umstand die Fehlerquelle unerklärlicher Beobachtungen werden kann, denn derartige Blüten können trotz Kastration vor dem Aufblühen falsche Bastarde liefern.

Kopfkohl, B. oleracea capitata laevis Mtzg.

Es ist dies die einzige Form von B. oleracea, für welche zahlenmässige Ergebnisse von Bestäubungsversuchen vorliegen. Diese sind von Fruwirth[1]) geliefert und mit Papierschutz ausgeführt. Sie stehen in Übereinstimmung mit der von mir an zwei anderen Sorten dieser Form erhaltenen Resultaten, die in Tabelle 4 zusammengestellt sind und sich für Pflanze 1 auf „Magdeburger" Weisskraut, Pflanze 2 und 3 auf Rotkraut Sorte „Othello" und auf das Jahr 1915 beziehen.

Tabelle 4. Kopfkohl.

1. bis 4. Papierschutz, 3. und 4. kastriert.	Pflanze Nr.	Zahl der beobachteten Blüten	Zahl d. Schoten	Schoten mit Samen	Durchschnitt für der samentragenden Schoten: Länge	Gewicht	Kornzahl	Korngewicht	100-Korngewicht
					mm	g		g	g
1. Eingeschlossen, sich selbst überlassen (spontane Autogamie).	1	16	16	11	46,3	0,071	2,2	0,016	0,723
	2	12	9	1	29,0	0,020	1	0,007	0,700
	3	15	15	—	—	—	—	—	—
2. Eingeschlossen, künstlich selbstbestäubt (künstliche Autogamie).	1	15	14	14	82,9	0,215	14,4	0,085	0,591
	2	12	12	—	—	—	—	—	—
	3	12	12	2	41,5	0,053	2,0	0,014	0,700
3. Mit Pollen anderer Achsen gleicher Pflanze bestäubt (Geitonogamie).	1	12	11	11	98,3	0,295	19,8	0,126	0,637
	2	12	9	9	59,2	0,132	6,4	0,049	0,756
	3	12	10	9	62,9	0,126	6,3	0,032	0,503
4. Mit Pollen von anderen Pflanzen gleicher Sorte bestäubt (isomorphe Xenogamie).	1	12	12	12	107,4	0,356	20,9	0,136	0,652
	2	12	11	11	67,2	0,198	12,0	0,082	0,684
	3	12	12	12	68,7	0,233	20,3	0,100	0,494
5. Völlig frei abgeblüht.	1	16	16	16	97,3	0,338	23,8	0,131	0,551
	2	13	13	13	66,0	0,182	17,1	0,087	0,510
	3	12	12	12	69,1	0,246	21,5	0,105	0,489

Einschluss ganzer Achsen in Papierbeutel ohne künstliche Selbstbestäubung brachte bei einer Pflanze nur parthenokarpe Schoten, bei den beiden anderen Pflanzen sehr mässigen Ansatz mit allerdings hohem Hundertkorngewicht, das die Folge besonders günstiger Ernährung so weniger Körner in jeder Schote sein dürfte.

[1]) Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft **2**, 1904, S. 241 ff.

Künstliche Bestäubung mit Pollen der gleichen Blüten ergab sehr schwankende Resultate: bei einer Pflanze gar keinen Erfolg, bei einer anderen sehr bescheidenen, bei der dritten guten Samenansatz. Wie schon bei Blätterkohl erwähnt worden ist, können solche Unterschiede im Verhalten der einzelnen Pflanzen gegen Selbstbestäubung erstens erbliche Variationen, zweitens nicht erbliche Modifikationen oder drittens Einflüsse der Jahreswitterung sein. Letztere Ursache kommt allerdings in diesem Falle nicht in Frage, weil die Ergebnisse gleichzeitig an nebeneinander stehenden Pflanzen gewonnen sind. Darwin[1]) erzielte bei künstlicher Selbstbestäubung weniger Samen als bei spontaner Selbstbestäubung, die 4,1 Samen pro Schote ergab. Lund u. Kjaerskou[2]) beobachteten guten Samenansatz nach spontaner Selbstbestäubung für Kopfkohl. Fruwirth dagegen erhielt von eingeschlossenen, sich selbst überlassenen Blüten überhaupt keine Samen, sondern nur Schotenansatz, nach künstlicher Selbstbestäubung sehr geringen Samenansatz. Hierbei ist aber zu beachten, dass Darwin die betreffenden Pflanzen unter einem „Netz" abblühen liess; Lund und Kjaerskou schützten die Blüten mit „Baumwollbeutel", Fruwirth isolierte mit Pergaminsäckchen, und im vorliegenden Falle sind ebenfalls nur Papierbeutel als Schutzmittel gegen Fremdbestäubung verwendet worden. Günstiger Erfolg der Selbstbestäubung, wie solchen die ersteren Autoren berichten, kann demnach, abgesehen von den genannten Ursachen (Sorte, Individualität, Jahreswitterung), auch auf ungenügenden Schutz gegen Fremdbestäubung (Windbestäubung) zurückzuführen sein. Andererseits kann der geringe Erfolg spontaner und künstlicher Selbstbestäubung bei Fruwirth und mir nachteilige Wirkung des ungünstiger wirkenden Papierschutzes sein, wogegen allerdings der Ansatz von durchschnittlich 14,4 Samen bei Pflanze 1 spricht.[3])

Bestäubung mit Pollen aus Blüten anderer Achsen der nämlichen Pflanzen brachte bei allen beobachteten Pflanzen deutlich besseren Samenertrag als Selbstbestäubung. Dem Umstand, dass bei Pflanze 2 von 12 bestäubten Blüten 3 keine Schoten ansetzten, dürfte keine wesentliche Bedeutung beizumessen sein; dies ist wohl richtiger als zufällige Erscheinung zu betrachten. Es ist aber beachtenswert, dass diese Art der Bestäubung bei den beiden Pflanzen, die bei Selbstbestäubung sehr wenig oder keinen Samen brachten, im Erfolge wesentlich zurücksteht gegen die Bestäubung mit Pollen einer anderen Pflanze der gleichen Sorte.

---

[1]) Die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung. Deutsch von Carus. 1899, S. 91.

[2]) A. a. O. 1885, S. 95.

[3]) Im Zusammenhang hiermit sei erwähnt, dass ich die Papierbeutel 10 Tage nach der letzten Bestäubung entfernte.

Bestäubung mit Pollen einer anderen Pflanze der gleichen Sorte ist von vollem Erfolg, der allerdings gegen völlig freie Befruchtung etwas zurücksteht. Diese Differenz kann aber gleichzeitig Einfluss der Kastration und der Papierhülle sein; sie steht jedenfalls in keinem Verhältnis zu dem erheblichen Vorteil, den bekannte und gleichartige Befruchtung und somit Abstammung dem Züchter bietet.

Die Gleichwertigkeit der Samen aus Selbstbefruchtung und freier Befruchtung ergibt sich eigentlich schon aus dem Vergleich des Hundertkorngewichtes. Prüfung der Keimfähigkeit bestätigt dies vollauf. Es keimten auf Fliesspapier nach 6 Tagen von

	a	b	
Samen aus Selbstbestäubung	100 %	100 %	je 100 Samen
Samen aus freier Bestäubung	100 „	100 „	eingekeimt.

Einen Vergleich zwischen Nachkommen aus Selbstbefruchtung und Fremdbefruchtung habe ich nicht vorgenommen. Aus den Versuchen Darwins[1]) wissen wir, dass die Nachkommen aus einmaliger Selbstbefruchtung nur wenig gegen jene aus Fremdbefruchtung zurückstehen, dass aber zweimalige Selbstbefruchtung nachteilige Wirkung hat, die sich bei weiterer Wiederholung der Selbstbestäubung steigert.

Im Verfolg weiterer Bestäubungsversuche wurden insgesamt an allen 3 Pflanzen 43 Blüten kastriert, mit Papierbeuteln geschützt und nicht bestäubt. Hiervon sind erzielt: 28 Schoten von 25 bis 43 mm Länge ohne einen einzigen Samen. Von 44 kastrierten, mit Gazeschutz versehenen, nicht bestäubten Blüten sind 21 Schoten ohne irgend einen Samen geerntet worden. Die Ergebnisse an Blätterkohl und Kohlrabi zeigen aber die Möglichkeit der Windbestäubung, so dass aus diesem negativen Ergebnis an Kopfkohl nicht der Schluss gezogen werden darf, dass hier keine Windbestäubung statt habe.

Endlich ist betreffs der Bevorzugung fremden Pollens zu berichten, dass 12 Blüten von Pflanze 1 (Weisskraut) kastriert und in doppelter Weise bestäubt worden sind, nämlich einmal mit Pollen aus Blüten anderer Achsen der nämlichen Pflanze und mit Pollen der Pflanze 2 (Rotkraut). Die durchschnittliche Kornzahl der 12 geernteten Schoten von 20,5 lässt keinen Schluss auf die Bevorzugung zu, da die Pflanze 1 bei Geitonogamie reichlich Samen (19,8 pro Schote, — siehe Tabelle 4) ansetzte. Es konnte daher nur ein Aussaatversuch über die Bevorzugung einer der beiden Pollenarten entscheiden. Dieser ergab von 166 Samen 137 rötliche und 29 rein grüne Keimpflanzen. Da Rotfärbung dominiert,[2]) ist unter 166 Fällen 137 mal fremder Pollen und 29 mal eigener Pollen zur Befruchtung der Eizellen gelangt.

[1]) A. a. O. S. 238 u. 256.

[2]) Siehe Fruwirth, II. Bd., S. 132. Tschermak, Mitt. d. Ver. z. Verbrtg. naturw. Kenntnisse. Wien 1908, Heft 5.

Zusammenfassung.

Die verschiedenen Formen von Brassica oleracea: Blätterkohl, Kohlrabi, Rosenkohl, Kopfkohl unterscheiden sich bezüglich der Wirkung von Selbst- und Fremdbestäubung nicht. Dies ist auch bezüglich des Blühverlaufes der Fall, wofür die erhobenen Beobachtungen nicht angegeben sind, da sie mit den von Fruwirth für Kopfkohl mitgeteilten übereinstimmen. Innerhalb jeder Form sind erhebliche individuelle Unterschiede bezüglich des Erfolges oder der Erfolglosigkeit der Selbstbestäubung zu finden, die möglicherweise wirklich vorhandene Unterschiede zwischen den verschiedenen Formen und zwischen Sorten der verschiedenen Formen nicht genügend scharf erkennen lassen. Von diesen individuellen Abweichungen abgesehen, gilt im allgemeinen für die verschiedenen Formen des Gartenkohles das von Fruwirth[1]) für Kopfkohl festgestellte Verhalten bei Selbst- bezw. Fremdbestäubung.

Spontane Selbstbestäubung ist überwiegend erfolglos, in einzelnen Fällen von praktisch nicht verwendbarem, geringem Erfolg. Die günstigen Resultate Darwins[2]) sind auf ungenügenden Schutz gegen Fremdbestäubung zurückzuführen.

Künstliche Selbstbestäubung bringt etwas günstigeren Erfolg, ist aber noch bei 50 % aller Pflanzen völlig erfolglos. Lund und Kjaerskou[3]) erzielten günstige Resultate, es fehlen aber zahlenmässige Angaben (für Brassica napus und B. rapa sind solche gemacht); die von diesen verwendete Isolierung mit Baumwollbeuteln schliesst Fremdbestäubung nicht zuverlässig aus.

Nachbarbestäubung (Geitonogamie) gibt erheblich besseren Samenansatz als Autogamie, bleibt aber im Vergleich gegen Bestäubung mit Pollen von anderen Pflanzen der gleichen Sorte deutlich zurück, besonders stark bei Kohlrabi. In dieser Beziehung weichen vorliegende Beobachtungen von jenen Fruwirths ab, da dieser gleichen Samenertrag beider Bestäubungsformen erhielt. Für die praktische Züchtung sowie Vererbungsstudien ist dies von Bedeutung, insofern Nachbarbestäubung und Selbstbestäubung gleiche Nachkommenschaften erzeugen. Da innerhalb jeder Blüte eines heterozygotischen Individuums die Pollenkörner, ebenso die Eizellen, unter sich in gleichem Mafse verschiedene Erbmafse tragen und die verschiedenen Blüten einer Pflanze sich bezüglich der Verschiedenartigkeit der inneren Veranlagung der Pollenkörner nicht unterscheiden, werden durch Selbstbestäubung innerhalb jeder Blüte die gleichen Kombinationsmöglichkeiten der Geschlechts-

[1]) Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft 2, 1904, S. 241 und Züchtung der landw. Kulturpflanzen 2. Bd., 2. Aufl., 1909.

[2]) Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung. Ausgabe von Carus, 1899, S. 353.

[3]) A. a. O. S. 95.

zellen verwirklicht, wie durch Bestäubung mit Pollen anderer Blüten der gleichen Pflanze. In bezug auf die Vererbung der elterlichen Eigenschaften auf die Nachkommen sind Geitonogamie und Autogamie einander gleichwertig. Infolgedessen kann sich der Züchter die günstigere Wirkung der Nachbarbestäubung auf den Samenertrag ohne weiteres zunutze machen.

Bestäubung mit Pollen einer anderen Pflanze gleicher Sorte bringt reichlichen Samenertrag. Ob der Erfolg solcher Bestäubung je nach Verwandtschaft von Vater- und Mutterpflanze verschieden ist, wurde nicht untersucht. Es muss aber mit der Möglichkeit gerechnet werden, dass Fremdbestäubung unter Vollgeschwistern (aus Selbstbefruchtung erzogene Nachkommen einer Pflanze) weniger erfolgreich ist, als Fremdbestäubung zwischen zwei nicht oder weniger nahe verwandten Pflanzen der gleichen Sorte. Dass der Samenertrag gegen völlig freie Befruchtung etwas zurücksteht, ist praktisch belanglos im Vergleich zu dem erheblichen Nachteil letzterer, der in völlig willkürlicher geschlechtlicher Mischung aller nebeneinander stehenden Pflanzen gegeben ist.

Kastrierte, nicht bestäubte Blüten unter Papierschutz ergaben niemals Samen, dagegen in reichlichem Mafse parthenokarpe Schoten. Die Bildung solcher ist somit unabhängig von einer Reizwirkung des Pollens. Es werden hiermit die Beobachtungen von Solacolu,[1]) der kastrierte, unbestäubte Blüten nur mit „Mousseline“ isolierte, jedoch jede Narbe mit Baumwachs gegen jegliche Bestäubung schützte, bestätigt. Im Gegensatz hierzu hat Kajanus[2]) festgestellt, dass die rapifera-Formen von Brassica napus L. und B. rapa L. parthenokarpe Schoten nur bilden, wenn Pollen auf die Narben gelangt ist.

Übertragung des Pollens durch den Wind ist möglich. Der Prozentsatz der Blüten, die in obigen Versuchen ausschliesslich durch Wind bestäubt sein können, ist allerdings gering, aber immerhin ist die Möglichkeit der Windbestäubung vorhanden und daher zu beachten. Gazeschutz, selbst dichte Baumwollgewebe genügen nicht, um Fremdbestäubung sicher auszuschalten. Auf diesen Umstand kann z. B. das Überwiegen von dominanten Eigenschaften in F_2 nach Bastardierungen von Varietäten von Brassica napus L. und rapa L., worüber Hallquist[3]) berichtet, zurückzuführen sein, da nach Kajanus[2]) auch bei diesen Brassica-Arten Windbestäubung möglich ist. Papierschutz haben bisher nur Fruwirth und Sutton bei ihren Versuchen verwendet.[4])

---

[1]) Solacolu, Sur les fruits parthénocarpiques; Comt. rend. Acad. Sc. Paris 1915, S. 897.

[2]) Kajanus, Über die Pollination bei den rapifera-Varietäten der Brassica napus und B. rapa L.; Botaniska Notiser, Lund 1911, S. 38.

[3]) Hallquist, Brassicakreuzungen; Botaniska Notiser, Lund 1915, S. 99.

[4]) Sutton, Brassica Crosses, Journ. Linn. Soc. Bot. 38, 1909, S. 337.

Ausnahmsweise kann vor dem Öffnen der Blüten Bestäubung erfolgen. Sofortige künstliche Bestäubung bei rechtzeitiger Kastration ist von Erfolg.

Bei gleichzeitiger Bestäubung mit Pollen der nämlichen Pflanze und fremdem Pollen äussert letzterer überwiegend befruchtende Wirkung. Künstliche Auto- oder Geitonogamie ohne Isolierung gegen Insekten- und Windbestäubung genügt daher nicht.

Dr. Th. Roemer,
Kaiser Wilhelm-Institut, Bromberg.

Personalnachrichten.

Dr. M. J. Sirks-Haarlem, der bisher bei Lotsy in dessen Versuchsgarten zu Bennebronk bei Haarlem tätig war, ist als Leiter der von dem Samenhandlungshaus Zwaanen de Wiljes neu geschaffenen Abteilung für Pflanzenzüchtung berufen worden. Der Hauptversuchsgarten dieser Zuchtstätte wird in Bunnik bei Utrecht angelegt. Sirks ist durch die Mitarbeit bei Lotsys Versuchen zur Formenkreisbildung in engste Berührung mit züchterischen Fragen getreten. Ein grössere eigene Arbeit liegt von ihm über pelorische Blüten vor und ist in dem „Holländischen Archiv für Naturwissenschaften", 1915 veröffentlicht worden. Referate über Arbeiten auf dem Gebiete der Züchtung und der Pflanzenkrankheiten sind mehrfach von ihm gegeben worden. Vom 1. Mai ab ist die Adresse Sirks: Bunnik bei Utrecht, Odijkerweg.

Dem Saatzuchtinspektor Franz Keller wurde der Friedrichsorden 2. Klasse mit Schwertern und das eiserne Kreuz verliehen.

Am 15. Dezember starb der Professor der Vererbungslehre an der Universität Edinburg A. D. Darbishire. Eine seiner ersten Arbeiten auf dem Gebiet der Züchtung war der Nachweis, dass kugelige und kantige Form des Erbsensamens von mehreren — mindestens 5 — Anlagen bedingt ist. Viele Vererbungsversuche führte er mit Tanzmäusen aus. Gegen die Ableitung von Vererbungsgesetzen aus statistisch in Populationen gewonnenen Zahlen trat er auf. Sein Buch: „Breeding and the Mendelian Discovery" erschien 1911 zuerst, 1912 in zweiter Auflage.

Die Orchideenzüchter betrauern den im Vorjahr erfolgten Tod von A. Hefka, der als Hofgartenadjunkt sich im Schönbrunner Garten zu Wien besonders mit der Züchtung von Cattleya und Laelia befasste. In „Orchis" VIII, 1914 erschien eine letzte Arbeit von ihm, die sich unter dem Titel „Schönbrunner Samenzucht" mit der daselbst üblichen Cattleyazüchtung befasst.

Das nächste Heft erscheint im Juni 1916.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

Trieure

Unkrautsamen-Ausleser,
Mischfrucht-Scheider,
Getreide-Sortierer,
Lagerhaus-Einrichtungen
Reinigungs-Anlagen
für Saatzuchtanstalten.

Kalker Trieurfabrik und Fabrik gelochter Bleche

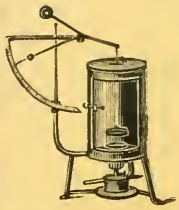
Mayer & Cie. in Köln-Kalk.

Zweigfabriken in

Dresden-Neustadt und Augsburg-Pfersee.

[1]

Neuheit! D.R.P. angem.



Korant's selbsttätiger

Schnellwasserbestimmer

für Getreide, Sämereien usw.

liefert schnelle und zuverlässige Resultate!

Die ganze Prüfung geht automatisch vor sich, falsche Handhabung ist infolgedessen ausgeschlossen.

Die Trocknung findet nicht nach vorher festgelegten Trockenzeiten statt, daher ist vorzeitige Unterbrechung des Trocknungsprozesses hierbei unmöglich! Die Trockenprobe wird nicht aus der Heissluft genommen, um nachträglich gewogen zu werden, sondern der ganze Wasserschwund bleibt vom Anfang bis zum Ende dem Auge sichtbar!

Preis: Mk. 75,— gebrauchsfertig für Spiritusheizung.

Prompte Lieferung! Prospekte gratis! Gute Empfehlungen bereits vorhanden.

Richard Korant, Berlin-Wilmersdorf, Uhlandstr. 116,

Lieferant der Prof. Kurt von Rümker'schen Saatzucht-Geräte, sowie aller Bedarfsartikel für Saatzüchter. — Preislisten gratis! [3]

Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstrasse 10 u. 11.

Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung.

Von

Dr. C. Fruwirth, [2]

a. o. Professor an der k. k. technischen Hochschule Wien

I. Band: **Allgemeine Züchtungslehre der landw. Kulturpflanzen.** Vierte, umgearbeitete Auflage. Mit 86 Textabbildungen und 8 Tafeln. Geb., Preis 14 M.

II. Band: **Die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Ölpflanzen und Gräsern.** Zweite Auflage. Mit 39 Textabbildungen. Geb., Preis 9 M.

III. Band: **Die Züchtung von Kartoffel, Erdbirne, Lein, Hanf, Tabak, Hopfen, Buchweizen, Hülsenfrüchten und kleeartigen Futterpflanzen.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 35 Textabbildungen. Geb., Preis 9 M.

IV. Band: **Die Züchtung der vier Hauptgetreidearten und der Zuckerrübe.** Von Prof. Dr. C. Fruwirth, Dr. E. von Proskowetz, Prof. Dr. E. von Tschermak und Direktor H. Briem. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 39 Textabbildungen. Geb., Preis 14 M.

V. Band: **Die Züchtung kolonialer Gewächse: Zuckerrohr, Reis, Hirsearten, Kaffee, Kakao, Citrusarten, Baumwolle und andere Faserpflanzen, Batate, Maniok, Erdnuss, Ölpalme, Olive und Sesam.** Bearbeitet von W. Busse, Berlin; J. S. Cramer, Paramaribo; Dr. C. Fruwirth, Wien; A. Howard, Pusa; Dr. F. W. T. Hunger, Amsterdam; H. M. Leake, Nawabgauj; J. E. van der Stok, Pasoerocan; Dr. Trabut, Algier; Dr. H. J. Webber, Ithaca N.-Y; E. de Wildeman, Brüssel. Mit 32 Textabbildungen. Geb., Preis 10 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

Band IV, Heft 2. Juni 1916.

Zeitschrift

für

Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

L. Kiessling, Weihenstephan **H. Nilsson-Ehle,** Lund **K. v. Rümker,** Berlin **E. v. Tschermak,** Wien

herausgegeben
von

C. Fruwirth,
Wien.

Mit 1 Porträt und 13 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1916.

Einzelpreis 5 M. *Abonnementspreis 4 M.*

Inhalt.

I. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze. Seite

Kalt, Bertram: Ein Beitrag zur Kenntnis chlorophylloser Getreidepflanzen . . 143
Plahn-Appiani, H.: Die Bestimmung der Bruchfestigkeit der Getreidehalme . 151

II. Übersichten.

Mandekić, Vinko, Dr.: Die Entwickelung und der jetzige Stand der Pflanzenzüchtung in Kroatien. (Mit 13 Textabbildungen) 161

III. Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate 193
2. Bücherbesprechungen 209

IV. Vereins-Nachrichten.

Österreichische Gesellschaft für Pflanzenzüchtung 213

V. Kleine Mitteilungen.

Sachliches 217
Plahn-Appiani, H.: Beizvorrichtung gegen Branderkrankungen des Getreides . 217
Fruwirth: Vorzeitige Bestäubung bei Tabak 217
Personalnachrichten 220

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung erscheint in zwanglosen Heften, die zu Bänden mit einem Gesamtumfang von etwa 30 Druckbogen zu 16 Seiten vereinigt werden. Die Hefte sind auch einzeln käuflich, ihre Preise sind entsprechend ihrem schwankenden Umfang verschieden und sind im Abonnement niedriger als bei Einzelbezug. Der Gesamtpreis eines Bandes wird, je nach seinem Umfange, im Abonnement etwa 20—24 M. betragen. Das Abonnement verpflichtet für einen Band. Einbanddecken werden bei Erscheinen der Schlusshefte eines Bandes zu 1 M. zur Verfügung gestellt.

Abonnements nimmt jede Sortimentsbuchhandlung entgegen sowie die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstrasse 10 u. 11. An letztere sind auch alle Zuschriften in **Anzeigenangelegenheiten** zu richten. Preise der Anzeigen: ganze Seite M. 50, halbe Seite M. 30, drittel Seite M. 20, viertel Seite M. 17,50. Für alle das grosse Gebiet der Pflanzenzüchtung angehende Anzeigen dürfte die „Zeitschrift“ das geeignetste Organ sein.

Honorar für den Bogen Text: 48 M., Tabellen 24 M. Von jedem Originalbeitrag können 25 Sonderabdrücke geliefert werden, wenn dies bei Einsendung des Manuskriptes verlangt wird.

Redaktionelle Zuschriften: Prof. Dr. C. Fruwirth, Waldhof b. Amstetten (N.-Österr.).

Sonstige Zuschriften (Abonnements u. Anzeigen): Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstrasse.

Band IV, Heft 2. Juni 1916.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

I.

Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

Ein Beitrag zur Kenntnis chlorophylloser Getreidepflanzen.

Von

Bertram Kalt,

Vorstand der Pflanzenzuchtstation des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle a. S.

Das in letzter Zeit in der pflanzenzüchterischen Literatur mehrfach besprochene Auftreten chlorophylloser Pflanzen veranlasst mich, einige Beobachtungen und Erfahrungen mitzuteilen, die ich im vergangenen Jahre in den Zuchtgärten der Pflanzenzuchtstation des Landwirtschaftlichen Institutes der Universität Halle machte.

Im Jahre 1913 wurde eine „Reine Linie", die aus Originalsaat der Groninger Wintergerste von Mansholt in Westpolder bei Groningen gezogen war, als Mutter mit einer „Reinen Linie" aus Original Eckendorfer Mammut-Wintergerste als Vater bastardiert. Die F_1-Generation brachte etwa 30 durchaus normal aussehende Pflanzen, von denen 26 zur Weiterzucht gewählt und einzeln mit ihren sämtlichen Körnern ausgepflanzt wurden. Während 25 dieser Nachkommenschaften wiederum durchaus normales Wachstum zeigten, lief eine, die die Bezeichnung 1/14 führt, mit normal grünen und mit weissen Pflanzen auf. Von dieser waren 100 Körner (sämtliche!) ausgelegt; 90 liefen auf, und davon waren 75 normal grün, 15 aber (= 16,6 %) rein weiss ohne jeden Anflug von Grünfärbung. Diese „Weisslinge" entwickelten sich, solange die Reservestoffe des Kornes sie ernährten, gleich den normalen Pflanzen; nach 3 bis 4 Wochen aber, als sie zwei Blätter in normaler Breite, Länge und Dicke gebildet hatten, starben sie ab, da sie nicht assimilieren konnten.

Von den 75 grünen Nachkommen der Elite 1/14 gingen im Laufe des Jahres 47 durch Frass des Getreidelaufkäfers und der Blumenfliegenmade zugrunde, so dass nur 28 Pflanzen geerntet wurden. Von diesen hinwiederum wurden 6 als Eliten gewählt und im Herbst 1915 mit ihren

sämtlichen Körnern einzeln ausgepflanzt; die 22 übrigen wurden zusammen ausgedroschen und in Einzelkornaussaat ausgelegt.

Die 6 einzeln nachgebauten Pflanzen brachten 2 normal grüne und 5 aufspaltende Nachkommenschaften, wie folgende Aufstellung zeigt.

Bezeichnung der Elite	Ausgelegte Körner	Aufgegangene Pflanzen	Davon: a) grüne	Davon: b) Weisslinge	Weisslinge in % der aufgegangenen
28/15	134	121	121	0	0
29/15	274	232	174	58	25,0
30/15	213	193	193	0	0
31/15	430	378	288	90	23,8
32/15	128	114	84	30	26,4
33/15	789	685	538	147	21,5

Die übrigen 22 Pflanzen wurden mit insgesamt 10960 Körnern ausgelegt. 9646 liefen auf, davon 8412 normal grün, 1234 weiss. Diese Zahlen erklären sich wie folgt:

C = Faktor für Chlorophyll,
c = Faktor für chlorophyllos.
C dominiert über c.

P-Generation C × c
F_1-Generation Cc
F_2-Generation CC Cc Cc cc

Von den 22 im Bund ausgedroschenen Pflanzen liefen 9646 Nachkommen auf. Nehmen wir nun einmal an, diese Pflanzen seien alle gleich ertragreich gewesen, so ergeben sich pro Pflanze 438 Nachkommen, also in F_2:

CC Cc Cc cc
3215 6430 0

Die 3215 CC bleiben in der F_3-Generation konstant, die 6430 Cc aber spalten in CC Cc cc
1607 3214 1607, mithin: 3215 Homozygote aus F_2
1607 Homozygote aus F_3
3214 Heterozygote aus F_3
also: 8036 grüne Pflanzen.

Theoretisch berechnet ergeben sich also für die F_3-Generation 8036 grüne und 1607 weisse gegenüber dem tatsächlichen Befund von 8412 grünen und 1234 weissen Pflanzen; hierbei ist aber zu beachten, dass die willkürliche Annahme der durchschnittlichen Körnerzahl bei der verhältnismässig kleinen Zahl von 22 Pflanzen und bei deren starker

Bestockung diesen Unterschied sehr wohl ermöglicht. Im übrigen aber verbürgen die Spaltungsverhältnisse der sechs einzeln ausgelegten Elitepflanzen schon zur Genüge, dass die Erscheinung der Weisslinge sich wie ein rezessives Merkmal nach den Mendelschen Regeln vererbt, und sie bestätigen in dieser Hinsicht die Befunde von Nilsson-Ehle,[1]) Vestergaard[2]) und Miles.[3])

Interessant ist, dass die Erscheinung, die sich in ihrer Vererbungsweise wie die Nachkommenschaft einer Bastardierung zwischen grünen und weissen Pflanzen verhält, bei der Grün dominant ist, in vorliegendem Falle nach einer Bastardierung beobachtet wurde, die mit wissenschaftlicher Genauigkeit ausgeführt wurde. So konnte man bei dem Sichtbarwerden der erblichen anormalen Anlage die Faktorenkomposition Cc, aus der diese notwendigerweise entstanden sein muss, bis zu ihrem Zusammentreten bei der Bastardierung zurückverfolgen und auch die elterlichen „Reinen Linien" auf das Vorhandensein des Faktors c hin nachprüfen.

Diese Prüfung, zu der über die Hälfte der vorhandenen Körner (je 1000 Stück) der beiden elterlichen „Reinen Linien" ausgesät wurde, zeigte nun, dass der Faktor c bei diesen nicht vorhanden war; denn alle Pflanzen keimten normal grün, und die Heterozygoten Cc hätten auch bei Selbstbefruchtung Weisslinge ergeben müssen. Nehmen wir nun mit Nilsson-Ehle als Ursache für das Auftreten der Weisslinge eine Verlustmutation an, bei der ein das Chlorophyll bestimmender Faktor in Fortfall gerät, so hat diese Verlustmutation bei der Bastardierung stattgefunden; denn einerseits zeigten sich die Eltern rein, andererseits weist das erste Auftreten der Weisslinge in der F_2-Generation und ihr zweifelloses Mendeln das erste Zusammentreten von C und c in die P-Generation, also in die Bastardierung selbst.

Die Bastardierung ergab, wie berichtet, etwa 30 Körner, von denen 26 im Nachbau beobachtet wurden. Diese 26 Pflanzen aber hatten ein und dieselbe Pflanze zur Mutter und ebenfalls ein und denselben Vater, da der zur Befruchtung verwendete Pollen einer einzigen Pflanze entnommen wurde. Die Erscheinung der Weisslinge aber trat nur in der Nachkommenschaft einer einzigen dieser 26 Pflanzen auf. Daraus ergibt sich, dass die angenommene Verlustmutation nicht den ganzen Vater oder die ganze Mutter betroffen hat, sondern nur einzelne oder gar nur einen einzigen Gameten; denn von den bei dieser Bastardierung in Verbindung getretenen 52 (26 ♂ und 26 ♀) Gameten hatte offenbar nur

[1]) Nilsson-Ehle in Zeitschrift für indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre 1913, S. 289 ff.

[2]) Vestergaard in Tidskrift for Landbrugets Planteavl 1914, S. 151 ff.

[3]) Miles in Journal of Genetics 1915, S. 193 ff.

ein einziger — entweder ein väterlicher oder ein mütterlicher — den Faktor c, d. h. die Anlage zur Chlorophyllosigkeit.

Da das Auftreten des Faktors c, die Veranlassung der Chlorophyllosigkeit, in dem vorliegenden Falle zeitlich mit der Bastardierung zusammenfällt, ist der Gedanke naheliegend, dass der Bastardierungsvorgang als solcher bei der Entstehung der Weisslinge mitbeteiligt, vielleicht gar eine Veranlassung der Verlustmutation gewesen ist. Diese Annahme fände eine Stütze in der Tatsache, dass bisher Weisslinge in weitaus grösserer Zahl bei Fremdbefruchtern beobachtet wurden. So fand ich bei meinem eifrigen Suchen nach Weisslingen während dreier Bestellungszeiten bei Roggen etwa 1000, bei sechszeiliger Gerste — von dem berichteten und gewissermassen gezüchteten Stamme abgesehen — 6, bei zweizeiliger nutans-Gerste 1, bei Hafer 1, bei erectum-Gerste 0, bei Weizen 0.

Diesen Erfahrungen steht gegenüber, dass in den Nachkommenschaften der hier alljährlich zahlreich ausgeführten künstlichen Bastardierungen bei Gerste und Weizen ausser dem berichteten Falle Weisslinge nie beobachtet wurden, und es ist ja auch ganz gut denkbar, dass in unserem Falle bei Selbstbefruchtung gleichfalls Weisslinge entstanden wären, insofern die Verlustmutation vor der Bastardierung in einer zur Befruchtung gelangenden Gamete einer der Elternpflanzen aufgetreten ist. Zur Klärung der hier berührten Frage werden die beiden „Reinen Linien", denen die Weisslinge entstammen, in den nächsten Jahren sowohl isoliert nachgebaut, als auch in umfangreichem Mafse zur Bastardierung herangezogen werden.

Wie bereits erwähnt, werden auch hier bei Roggen Weisslinge ungemein häufiger beobachtet; so spalteten im Herbste 1915 unter 104 ausgepflanzten Linien von Saaleroggen 44, also nahezu die Hälfte in grüne und weisse Pflanzen auf, jedoch betrug der Anteil der weissen Pflanzen innerhalb der einzelnen Linien niemals mehr als 10 %, im Durchschnitt der gesamten Aufspalter aber noch nicht ganz 5 %. Dies ist dadurch erklärlich, dass hier nach der Bastardierung C × c in der F_1-Generation keine Selbstbefruchtung eintritt, wie sie zum Erkennen der Mendelschen Verhältniszahlen erforderlich ist. Vielmehr werden die nach solcher Bastardierung in der F_1-Generation heterozygotisch veranlagten Eizellen durch fremden, homozygotischen (C C) oder heterozygotischen (C c) Pollen befruchtet; nur im letzteren Falle können in der F_2-Generation Weisslinge auftreten. Wenn alle Eizellen mit heterozygotischem Pollen befruchtet werden, könnten 25 % Weisslinge entstehen; da aber diese Möglichkeit ausgeschlossen erscheint, bedeuten 25 % die der Wahrscheinlichkeit entsprechende theoretische Höchstgrenze, und für die tatsächliche Zahl der in der F_2-Generation einer solchen Bastardierung auftretenden Weisslinge ist die Häufigkeit der zur Chlorophyllosigkeit beanlagten Art-

genossen, bezw. das mehr oder minder häufige Auftreten der Verlustmutation in der Nachbarschaft massgebend. So erklärt sich, dass bei Roggen die Weisslinge in vielen Linien auftreten, innerhalb der einzelnen Linie ihre Zahl aber verhältnismässig gering ist.

Es erübrigt sich daher, die bei unserem Saaleroggen gemachten zahlenmässigen Befunde hier anzugeben, aber aus dieser Betrachtung und den angeführten Durchschnittszahlen ist ersichtlich, dass das Auftreten von Weisslingen in dieser Zucht ausserordentlich zahlreich ist. Demgegenüber sind bei den 30 anderen Roggensorten, die auf der Pflanzenzuchtstation gebaut und eingehend beobachtet werden, Weisslinge immerhin selten zu finden. Der Saaleroggen ist nun für unsere Gegend die angestammte Landsorte, und er wurde lange Jahre gewissermassen ohne Blutauffrischung gebaut; da aber auch weiterhin bei unseren Zuchtversuchen — denen die angegebenen Zahlen entstammen — der Saaleroggen in konsequenter Verfolgung eines einheitlichen Zuchtzieles streng isoliert gehalten wird, dürfte es den Anschein erwecken, dass gerade die Inzucht die Chlorophyllosigkeit fördert, d. h. das Auftreten solcher Verlustmutationen hervorruft. Diese Vermutung wird dadurch bestärkt, dass trotz der erwiesenen Dominanz der Chlorophyllanwesenheit über die Chlorophyllabwesenheit das Auftreten von Weisslingen bei diesem Züchtungsversuch stetig zuzunehmen scheint.

In Übereinstimmung mit Nilsson-Ehles Beobachtungen zeigen auch hier sowohl bei Roggen wie bei Gerste die heterozygoten Eltern- und Geschwister-Pflanzen der Weisslinge, die Nilsson-Ehle Weisspflanzenerzeuger nennt, keinerlei Abweichungen von den normalen homozygoten Pflanzen der Sorte. Das Chlorophyllgrün zeigt sich streng dominant; doch ist diese Dominanz anscheinend nur bei unseren heimischen Getreidearten geltend, denn bereits bei dem verwandten Mais fand Emerson[1]) grün-weiss gebänderte Heterozygoten, also solche von intermediärem Typ. Bei Weisspflanzenerzeugern anderer Gattungen wurden wiederholt[2]) vom normalen Typ abweichende Farben gefunden. In bezug auf die rötlichen und gelblichen Färbungen der Roggenweisslinge fanden die Befunde Nilsson-Ehles gleichfalls Bestätigung. Ich habe diese gefärbten Weisslinge, ohne einen Unterschied zu machen, den weissen Pflanzen zugerechnet; denn einerseits zeigten sie ein mit diesen durchaus übereinstimmendes Verhalten, andererseits aber handelt es sich, soweit rötliche Farben in Betracht kommen, sicherlich nicht um die Chromatophoren, an die allein die hier vermisste Grünfärbung gebunden ist, sondern um von diesen ganz unabhängige Färbungen des Zellsaftes, Anthozyane, die häufig auftreten und insbesondere junge Roggenpflanzen in ihren ersten Wachs-

[1]) Nach dem Zitat von Nilsson-Ehle loc. cit.

[2]) Baur bei Antirrhinum und Pelargonium und Correns bei Urtica.

tumstagen kennzeichnen, dann aber später reduziert werden und verschwinden. Bezüglich des gelblichen Tones mancher Weisslinge möchte ich ebenfalls eine von den Chromatophoren unabhängige Färbung des Zellsaftes annehmen, die bei normalen Pflanzen von dem Grün der Chlorophyllkörner gedeckt wird und daher selten sichtbar ist. (Xantheïn!) Denn die Vererbungsweise dieser Nebenfärbungen beweist ihre Unabhängigkeit vom Chlorophyll. Nach Sammlung weiteren Materials soll die Klärung dieser Verhältnisse einer eingehenden physiologischen Untersuchung vorbehalten bleiben.

Meine bisherigen anatomischen Untersuchungen haben nicht nur für den äusseren, sondern auch für den inneren Aufbau der Weisslinge vollständige Übereinstimmung mit den normal grünen Pflanzen ergeben, insbesondere scheinen die Chromatophoren, die Träger des Chlorophylls, deutlich vorhanden. Deshalb brachte mir die Arbeit von F. C. Miles: A genetic and cytological study of certain types of albinisme in maize", die Th. Römer im Oktoberheft dieser Zeitschrift referiert,[1]) eine besondere Überraschung. Dort heisst es: „Mikroskopische Untersuchung erwies für die rein weissen Pflanzen vollständige Abwesenheit von Chloroplasten." Zur Klärung dieser Behauptung zunächst eine feste Begriffsbestimmung: Die Pflanzenmorphologie bezeichnet die Organe, welche für gewöhnlich den grünen Chlorophyllfarbstoff tragen, als Chromatophoren. Sind sie wirklich grün, so heissen sie Chloroplasten oder Chlorophyllkörner, sind sie farblos, so werden sie Leucoplasten, sind sie anders gefärbt, Chromoplasten genannt. Chloroplasten nach dieser allgemein geltenden Begriffsbestimmung können von Miles nicht gemeint sein; denn sie müssen unbedingt grün sein. Und um festzustellen, dass solche bei den „Albinos" nicht vorhanden sind, bedarf es keiner mikroskopischen Untersuchung. Auch aus dem weiteren Bericht, dass (nach dem Referat von Römer) „bei den gelblich-weissen Sämlingen diese (Chloroplasten) zuerst spärlich und klein vorhanden sind, mit dem Alter aber an Grösse und Zahl zunehmen", geht hervor, dass nicht Chloroplasten, sondern Chromatophoren gemeint sind. Was nun die letzte Behauptung bezüglich der Zunahme an Grösse und Zahl angeht, so stimmt diese zweifelsohne, denn sie gilt auch für die normalen grünen Pflanzen. Um so unwahrscheinlicher aber wird dadurch auch die erste Behauptung, wonach den Weisslingen die Chromatophoren, also neben dem physiologischen Chlorophyllgrün noch rein morphologische Organe fehlen sollen, deren Existenz, wie ihr normales Auftreten als Leucoplasten und als Chloroplasten zeigt, von dem grünen Chlorophyllfarbstoff als solchem unabhängig ist. Da im übrigen die Miles-Bastardierungsversuche bezüglich der grünen und weissen Pflanzen bei

[1]) Die Originalarbeit konnte ich leider nicht einsehen.

Mais dieselbe Vererbungsweise zeigen, wie die eingangs berichtete Gerstenbastardierung, so dürften auch dort die Chromatophoren ebenso wie bei meinen Gersten- und Roggen-Weisslingen vorhanden und nur die technischen Mittel zu ihrer Sichtbarmachung nicht angewendet worden sein. Denn das Fehlen zweier Faktoren (Chlorophyllfarbe und Chromatophoren) würde den bisher bei Weisslingen allgemein bestätigten Vererbungsmodus zum mindesten unwahrscheinlich machen.

Miles wendet für die hier betrachtete Chlorophyllosigkeit die Bezeichnung „Albinismus“ an. Wenn sich nun auch in der Vererbungsweise zwischen der pflanzlichen Chlorophyllosigkeit und dem tierischen Albinismus eine gewisse Übereinstimmung (die Dominanz des Gegenteils) gezeigt hat, und es sich in beiden Fällen, rein äusserlich betrachtet, um einen Farbverlust handelt, so ist doch, physiologisch betrachtet, zwischen echtem Albinismus und der hier zu Rede stehenden Erscheinung ein so weiter Unterschied, dass die Übernahme dieses Ausdruckes in das Pflanzenreich mir nicht angängig erscheint. Albinismus ist lediglich das Fehlen eines Pigments und führt in keiner Weise irgend eine Funktionsstörung des von ihm behafteten Individuums herbei, Chlorophyllosigkeit aber bedeutet das Ausbleiben der physiologisch wichtigsten Funktion des Pflanzenlebens und verschreibt somit das von ihm befallene Wesen dem sicheren Tode. Wenn man aber einmal Parallelen zwischen dem Tier- und Pflanzenreiche ziehen will, so hält die Chlorophyllosigkeit wegen der erwiesenen chemischen Verwandtschaft zwischen dem Chlorophyll und dem Hämoglobin des tierischen Blutes und hinsichtlich ihrer ähnlichen Bedeutung für den Organismus am ehesten noch den Vergleich mit der als Leucämie bezeichneten Krankheit aus.

Nilsson-Ehle hat die heterozygoten Eltern der Chlorophyllosen „Weisspflanzenerzeuger“ genannt, und demnach dürften auch die chlorophyllosen Pflanzen selbst mit der Benennung „Weisspflanzen“ oder „Weisslinge“ am zutreffendsten gekennzeichnet sein.

Zusammenfassung.

Bei einer Bastardierung zwischen zwei „Reinen Linien“ von 6zeiligen Wintergersten zeigten sich in der F_2-Generation chlorophyllose Pflanzen. Ihrer Zahl nach verhielten sie sich wie die Nachkommen einer Bastardierung zwischen grünen und weissen Pflanzen, bei denen grün dominant ist; in der F_3-Generation mendelten sie entsprechend. In den elterlichen „Reinen Linien“ konnte Anlage zur Chlorophyllosigkeit nicht nachgewiesen werden; die aus derselben Bastardierung hervorgegangenen Vollgeschwister zeigten die Erscheinung ebenfalls nicht. Die zur Erklärung angenommene Verlustmutation, die mit der Bastardierung zeitlich zusammenzufallen scheint, macht sich nur bei einem der hierbei in Ver-

bindung getretenen Gameten geltend. Weitere Bastardierungsversuche mit diesen Linien sollen die Beziehungen zwischen der Bastardierung und der Verlustmutation klären.

Bei Roggen wurden chlorophyllose Pflanzen sehr häufig beobachtet; sie mendeln hier gleichfalls, sind aber oft durch Anthozyanbildungen leicht gefärbt. Bei einer stark ingezüchteten Sorte treten sie besonders häufig auf, so dass die Auffassung naheliegend ist, dass durch die Inzucht die Chlorophyllosigkeit befördert wird.

Die morphologischen und physiologischen Untersuchungen der Chlorophyllosen und ihrer Heterozygoten bestätigten die Befunde von Nilsson-Ehle. Im Gegensatz zu dem Berichte von Miles konnten Chromatophoren deutlich nachgewiesen werden. Die Milessche Bezeichnung „Albinismus“ ist für die Erscheinung der Chlorophyllosen nicht angängig; vielmehr wird in Anlehnung an Nilsson-Ehle für die betroffenen Pflanzen der Name „Weisslinge“ oder „Weisspflanzen“ vorgeschlagen.

Die Bestimmung der Bruchfestigkeit der Getreidehalme.

Von

H. Plahn-Appiani, Aschersleben,
Dr. rer. nat. design. h. c.

Bei der Bruchfestigkeitsbestimmung haben wir in Anlehnung an die von Kraus[1]) und Zimmermann[2]) gegebene Definition nach meinen Ausführungen[3]) zwischen positiver Tragfähigkeit und spezifischer Halmfestigkeit zu unterscheiden.

Die positive Tragfähigkeit bzw. die absolute Bruchfestigkeit wird durch Bruchbelastung der einzelnen Internodienglieder in ihren mittleren Proportionalen (gleichlautend dem Schimperschen Blattstellungsgesetz) bestimmt. Sie ist innerhalb der Internodienglieder eines Halmes durchaus wechselnd und nimmt von der Basis zur Spitze des Halmes mit zunehmender Länge der Internodienglieder in steter, jedoch unter kein besonderes Gesetz fallender Weise ab. Es entspricht dies auch durchaus der natürlichen Inanspruchnahme des Halmes gegen Lager- und Windbruch, indem die untersten Internodien auch den grössten Druck auszuhalten haben. So würde beispielsweise bei einem Internodium von 12,2 cm Länge, das in seiner mittleren Proportionale (von 7,5 cm) eine Bruchfestigkeit von 1025 g aufweist, diese Zahl auch gleichzeitig der positiven Tragfähigkeit entsprechen, was bei einer Bruchbelastung in irgend einer anderen Länge, etwa in 10 cm mit 770 g, dann durch die Formel $\frac{770 \times 10{,}0}{7{,}5}$ auf die gleiche Wertzahl (1027) zu berechnen wäre.

Für die getreidezüchterische Selektion lagerfester Pflanzen und Stämme sind diese absoluten Zahlen jedoch unbrauchbar, da die Länge der Internodienglieder und damit deren positive Tragfähigkeit, wie ich in einer früheren Arbeit (auch experimentell) gezeigt habe[4]) mehr oder weniger von den jährlichen Vegetationsbedingungen und Witterungserscheinungen wie schliesslich auch von mechanischen Eingriffen

[1]) C. Kraus, Die Lagerung der Getreide. Stuttgart 1908, S. 27, Anm. 1.

[2]) Botan. Zentralblatt XIX, 1884, S. 149.

[3]) Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Bd. II, S. 467.

[4]) Plahn-Appiani, Der normal aufgebaute Getreidehalm und die Definition dieses Begriffes. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Bd. II, Heft 1, S. 32—35.

(Insektenfrass, Windbruch usw.) abhängig ist, wodurch natürlich jede Möglichkeit einer Bewertung in züchterischem Sinne hinfällig wird.

Die Beobachtung der Vererbungstendenz erfordert eine Zahl, die völlig unabhängig von der Wachstumsintensität usw. ist und sich für den einzelnen Halm gleichzeitig aus allen Internodiengliedern zu gleicher Höhe entwickeln lässt.

Betrachten wir nach dieser Richtung die bisherigen, bei einer gewissen Entfernung der Auflagerungspunkte des Halmstückes gewonnenen Zahlen, so erkennen wir, dass allgemein mit der Länge der einzelnen Internodienglieder (ursächlich der mit der Länge abnehmenden Halmstärke) auch die Belastung zurückgeht, wodurch es dann vielfach geschieht, dass derjenige Halm, der in einem seiner unteren Internodienglieder (infolge seiner Kürze und Stärke!) eine hohe Belastung aufweist, in anderen (gestreckteren) Internodien wieder hinter solchen Halmen zurücksteht, die er vordem an Tragfähigkeit übertroffen. Fruwirth bereits wies darauf hin, dass gleichlange Stücke verschiedener Internodien eher brechen, wenn sie längeren Internodien entstammen,[1]) weshalb es empfehlenswert sei, zu vergleichenden Halmbruchprüfungen stets das zweite Internodium zu benutzen, da dessen Längenverhältnisse weniger variabel seien als jene der übrigen Halmglieder.

Die Struktur eines Körpers steht bekanntlich in direkter Beziehung zu seiner Belastungsfähigkeit. Da nun anzunehmen ist, dass die der Strukturbeschaffenheit des einzelnen Getreidehalmes zu substituierende Tragfähigkeit in allen Internodiengliedern die gleiche ist, so muss durch einheitliche Berechnung unter Berücksichtigung einiger mit dem organischen Aufbau der Getreidehalme mittel- oder unmittelbar zusammenhängender Kautelen auch eine einheitliche Zahl gefunden werden. Diese ergibt sich denn auch in der normalen Einheit von 16,2 cm Internodienlänge (mit 10,0 cm mittlerer Proportionale) bei einer Halmstärke[2]) von 3,00 g.

Auf diese Kombination stützten sich denn auch meine Untersuchungen über die Bestimmung der Bruchfestigkeit der Getreidehalme.[3]) die in relativer Wertung auch zu einem ganz annehmbaren und für die Vergleichswertung geeigneten Resultat führten, eine abschliessende Bestimmungsmethode aber leider nicht erzielen konnten, da sie die,

[1]) C. Fruwirth, Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Berlin 1907, Bd. IV, S. 40.

[2]) Als „Halmstärke" gilt nach Nowacki das auf 100 cm Länge berechnete Halmgewicht.

[3]) Plahn-Appiani, Die korrelativen Beziehungen der Internodienglieder eines Halmes unter sich und die Bestimmung der Halmstruktur der Zerealien zwecks züchterischer Selektion lagerfester Getreide. Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Bd. II, S. 461 bis 494.

damals bereits vermutete, jedoch nicht zur allgemeinen Durchführung gebrachte Torsionsspannung der einzelnen Internodienglieder unberücksichtigt liessen. Wenn ich die zwischen den einzelnen Internodiengliedern auftretende Spannung durch Exponentialgleichung zu bestimmen suchte, indem ich mit dem Exponenten der Gleichung die zwischen den verschiedenen Stärkegraden bestehende Verhältniszahl potenzierte bzw. in umgekehrter Folge radizierte, so war dies insofern ein Irrtum, als die Spannung nicht eine allgemeine, sondern eine für jede Internodienlänge spezifische ist.

Da ich vorerst jedoch den Beweis für die absolute Zulässigkeit meiner Bestimmungsmethode erbringen möchte, so stellte ich die nähere Erklärung für die Spannungskoeffizienten vorerst noch zurück und muss bitten, die gegebenen Reduktionszahlen „vorläufig“ als bewiesen betrachten zu wollen.

Die Halmstärke steht, wie mir das mein umfangreiches und in tabellarische Übersicht gebrachtes, hier aber aus Raumrücksichten nicht wiederzugebendes Zahlenmaterial beweist, in positiver Korrelation zu der in einheitlicher Länge durchgeführten Belastung, so dass also die Belastungszahl eines Internodiengliedes von der und der Stärke auf jede beliebige andere Halmstärke (unter Berücksichtigung der für jede Länge bestehenden Spannung!) umgerechnet werden kann.

Zur Erklärung dessen müssen wir, um es so auszudrücken, mit Belastungszahlen „gespannter“ und mit solchen „entspannter“ Internodienlängen rechnen. Der Beweis dafür liegt in der Tatsache, dass sich die Belastungszahlen entspannter Internodienlängen (entsprechend der positiven Korrelation zwischen Halmstärke und Belastung) durch direkte Proportion gegenseitig austauschen lassen.

Betrachten wir zu diesem Zwecke z. B. einen Halm nach folgenden Ausmafsen:

Halmglied-			Belastung	Mittlere	Spannungs-
Länge	Gewicht	Stärke	auf 10 cm	Proportionale	Koeffizient
12,2	0,290	2,36	770	7,5	0,884
19,1	0,330	1,73	550	11,8	0,908

so müssen vorerst die beiden „gespannten“ Belastungen von 770 und 550 g durch die den mittleren Proportionalen von 7,5 und 11,8 cm eigentümlichen Spannungskoeffizienten 0,884 und 0,908 auf die „entspannte“ Form gebracht werden:

$$770 \times 0{,}884 = 681$$
$$550 \times 0{,}908 = 499$$

Nunmehr lassen sich die beiden „entspannten“ Belastungen durch die zwischen den beiden Stärkegraden (2,36 und 1,73) bestehende Verhältniszahl gegenseitig austauschen:

$$\frac{1{,}73}{2{,}36} = 0{,}733 \times 681 = 499$$

$$\frac{2{,}36}{1{,}73} = 1{,}364 \times 499 = 681$$

Aus dieser gegenseitigen Bezugnahme gegen die Halmstärken der Nachbarglieder resultiert dann der Beweis für die Zulässigkeit der ermittelten Werte, indem sich die einwandfreie Belastung aus dem Mittel der übereinstimmenden Zahlen ergibt.

Unter Heranziehung der Belastung des dritten Gliedes würde sich diese Umrechnung bei dem angeführten Halm dann folgendermassen gestalten:

Halmglied- Länge	Gewicht	Stärke	Belastung auf 10 cm	Mittlere Proportionale	Spannungs- Koeffizient
12,2	0,290	2.36	770	7,5	0,884
19,1	0,330	1.73	550	11,8	0,908
26.1	0.385	1,47	420	16,1	0,996

Durch die zwischen den Halmstärken 2.36—1,73—1.47 bestehenden Verhältniszahlen von $\frac{1.73}{2.36} = 0{,}733$, von $\frac{1{,}47}{1.73} = 0{,}849$ und von $\frac{2{,}36}{1{,}47} = 1{,}606$ entstehen, indem wir das erste Halmglied auf das zweite, das zweite auf das dritte und das dritte schliesslich auf das erste beziehen, folgende Gleichungen:

	Gespannte Belastung	Spannungs-Koeffizient	Entspannte Belastung	Halmstärken-Verhältnis	Ausgetauschte Belastung	Ermittelte Belastung	Verhältnis
1 : 2	770	× 0,884	681	× 0,733	499	499	1,000
2 : 3	550	× 0,908	499	× 0.849	424	418	0,986
3 : 1	420	× 0,996	418	× 1.606	671	681	1,015

Aus den auf diese Weise erhaltenen Verhältnissen lassen sich nun die beiden übereinstimmendsten und daher für die weitere Berechnung tauglichen Belastungswerte bestimmen. Das erste gegen das zweite Halmglied zeigt die Verhältniszahl 1,000, deutet also auf eine absolute Übereinstimmung der berechneten (ausgetauschten) gegen die durch Bruchbelastung ermittelte Zahl hin, während das zweite gegen das dritte Halmglied (mit 0,986) und das dritte gegen das erste (mit 1.015) gewisse, wenn in diesem Falle auch nur ganz geringfügige Abweichungen gegen das normale Verhältnis 1,0 : 1.0 zu erkennen gibt.

Wenn dieser zur Demonstration ausgewählte Halm durch besondere Gleichmässigkeit ausgezeichnet ist, so werden dagegen andere Halme

auch grössere Abweichungen zeigen, die dann auf ihre Differenz zu der Normalen von 1,000 nach der Plus- oder Minusseite entsprechend einzuschätzen sind. Die in den beiden ersten Gliedern des angeführten Halmes auftretende absolute Übereinstimmung muss, in der Erwägung, dass eine grosse Anzahl hindernder Momente die Genauigkeit der Untersuchung beeinträchtigen, mehr als Zufallserscheinung angesehen werden. Wenigstens zeigten meine Bestimmungen, die sich allgemein sonst sehr gut ausglichen, diese absolute Übereinstimmung nur in vereinzelten Fällen.

Nun können wir diese Ausgeglichenheit aber auch auf einem anderen Wege, und zwar auf einem Wege, den wir im Gange unserer Untersuchung sowieso einzuschlagen haben, ermitteln.

Um aus den bei den verschiedensten Halmstärken erhaltenen Belastungszahlen den für die züchterische Selektion brauchbaren Wert zu gewinnen, müssen wir, wie eingangs bereits bemerkt, eine Berechnung auf die einheitliche Halmstärke von 3,00 vornehmen. Zu diesem Zwecke bringen wir (es gibt natürlich noch andere Möglichkeiten, die mir aber nicht so empfehlenswert erscheinen) die Belastungen der drei Glieder gegenseitig dadurch zum Ausgleich, dass wir sie auf die Halmstärke des mittelsten Internodiums berechnen, um dadurch dann gleichzeitig den Maſsstab für die Zulässigkeit der einzelnen Bestimmungen zu erhalten.

Halmgliedstärke	Deren gegenseitiges Verhältnis	Gespannte Belastung	Spannungs-Koeffizient	Entspannte Belastung	Halmstärken-Verhältnis	Auf das mittelste Internodium umgerechnete Belastung
2,36)	0,733	770	0,884	681	× 0,733	499
1,73)		550	0,908	499	—	499
1,47)	1,177	420	0,996	418	× 1,177	492

Nachdem aus den beiden übereinstimmendsten Belastungen (die in ihren ersten beiden Gliedern hier ja restlos ineinander aufgehen) das Mittel gezogen ist, wird dieses mit dem Faktor, der sich aus dem Verhältnis der gegebenen bezw. eingerechneten Halmstärke (1,73) zu 3,00 ergibt, multipliziert, womit dann die gesuchte Strukturzahl erreicht ist:

$$\frac{3{,}00}{1{,}73} = 1{,}73 \times 499 = 863$$

Wenn ein grösseres Beweismaterial aufzuführen an dieser Stelle ich mir auch versagen muss, so will ich, um das Gesagte zu eingehenderer Darstellung zu bringen, doch wenigstens noch einige Beispiele folgen

lassen. Es sind dies die Resultate von Halmen der beiden ersten Pflanzen meiner nachstehend erwähnten Untersuchungsreihe, der auch bereits obiges Musterbeispiel (als 3 c) entnommen wurde.

(Siehe die Tabelle auf Seite 157.)

Dabei wäre noch nachzutragen, dass einzelne Halme (wie z. B. 3 a und 3 d) in allen dreien ihrer auf die Stärke des mittleren Internodiums umgerechneten Belastungszahlen keinerlei Übereinstimmung erkennen lassen, vielmehr unter sich so gleichmässig divergieren, dass eine Auswahl der zwei übereinstimmendsten Werte nicht getroffen werden kann. Hier muss dann das Mittel aus sämtlichen drei Bestimmungen angenommen werden.

Dabei möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass in einem gewissen Sinne auch die Möglichkeit gegeben ist, aus einer Tabelle, welche die Belastungen einer grossen Anzahl von Bestimmungen in Mittelzahlen wiedergibt, die durch Bruchbelastung ermittelten Werte ohne weiteres, d. h. ohne Berücksichtigung der Torsionsspannung und auch ohne Umrechnung auf die einheitliche Halmstärke von 3,00 als Wertung der Strukturfestigkeit festzulegen. Ich habe dies, worauf ich gelegentlich der Erörterung der Spannungskoeffizienten noch zurückkomme, ebenfalls ausgeführt, konnte mich aber mit dieser Berechnungsart nicht zufrieden geben, weil die übersichtliche Fassung der ausgeglichenen Belastungen dabei verloren geht bzw. erst durch Nebenrechnung wieder zu ermitteln wäre. Auch ist anzunehmen, dass die tabellarische Zusammenstellung bei Zugrundelegung anderer Untersuchungsreihen, auch in den verschiedenen Jahrgängen, stets eine andere sein wird, eine einheitliche Bewertung der Halmstärken also danach wohl kaum zu erzielen sein dürfte. Um jedoch zu zeigen, dass auch diese Zahlen (die in diesem Falle ja aus den nämlichen Untersuchungen resultieren) eine relativ gleiche Einschätzung zulassen, d. h. die durch meine Untersuchungsmethode geschaffenen Verhältnisse in gleichsinnigem Werte darstellen, stelle ich den oben gegebenen Resultaten in ihren „entspannten“ Belastungen die tabellarisch gewonnene Tragfähigkeit der einzelnen Halmglieder in ihren Beziehungen zu den direkt ermittelten Belastungszahlen gegenüber.

(Siehe die Tabelle auf Seite 158.)

Um nun schliesslich zur Erklärung der für jede Internodienlänge in Betracht kommenden Spannung und auf die zur Umrechnung erforderlichen Koeffizienten zu kommen, legte ich die Körner einer aus reiner Individualauslese stammenden Roggenähre in meinem Zuchtgarten aus und bestimmte im nachfolgenden Jahre dann die Bruchbelastung sämtlicher Halme der daraus erwachsenen Pflanzen. Dadurch erhielt ich ein einheitliches Untersuchungsmaterial von 68 Pflanzen, das sich aus über 200 Halmen mit etwa 600 Einzelbestimmungen zusammensetzte. Ich

Nummer	Halmglied- Länge	Gewicht	Stärke	Verhältnis zur mittleren Stärke	Mittlere Proportionale	Spannungs-Koeffizient	Belastung von 10 cm	Entspannte Belastung	Halmstärken-Verhältnis	Auf die mittlere Proportionale umgerechnete Belastung	Mittelwert	Faktor zu 3,00 Stärke	Struktur-zahl	Ährengewicht
1 a	12,7	0,370	2,91	0,739	7,8	0,885	× 790	699	× 0,739	516				
	19,8	0,425	2,15	1,361	12,2	0,913	× 575	525	—	525	520	1,39	723	2,750
	42,5	0,670	1,58		26,3	—	465	465	× 1,361	(633)				
1 b	15,8	0,345	2,18	0,807	9,8	0,893	× 650	580	× 0,807	468				
	23,3	0,410	1,76	1,386	14,4	0,948	× 465	441	—	441	454	1,70	772	2,420
	41,7	0,530	1,27		25,8	—	395	395	× 1,386	(548)				
1 c	10,8	0,325	3,01	0,717	6,7	0,882	× 950	838	× 0,717	601				
	19,7	0,425	2,16	1,278	12,2	0,913	× 615	561	—	561	581	1,39	807	3,435
	42,7	0,720	1,69		26,4	—	525	525	× 1,278	(671)				
1 d	9,5	0,305	3,21	0,704	5,9	0,880	× 888	781	× 0,704	550				
	19,5	0,440	2,26	1,299	12,0	0,911	× 616	560	—	560	555	1,33	738	3,385
	43,4	0,755	1,74		26,9	—	452	452	× 1,299	(587)				
1 e	11,5	0,270	2,35	0,774	7,1	0,883	× 835	737	× 0,774	570				
	20,3	0,370	1,82	1,348	12,5	0,916	× 530	485	—	(485)	554	1,65	914	2,845
	43,0	0,580	1,35		26,7	—	400	400	× 1,348	539				
3 a	13,4	0,430	3,21	0,744	8,3	0,886	× 1275	1129	× 0,744	840				
	19,6	0,470	2,39	1,219	12,1	0,912	× 850	775	—	775	776	1,25	970	3,300
	26,8	0,525	1,96		16,5	—	585	585	× 1,219	713				
3 b	13,9	0,385	2,77	0,740	8,6	0,887	× 1050	931	× 0,740	(689)				
	20,7	0,425	2,05	1,145	12,8	0,920	× 685	630	—	630	632	1,46	923	3,285
	26,8	0,480	1,79		16,5	—	555	555	× 1,145	635				
3 d	18,1	0,320	1,77	0,808	11,2	0,903	× 545	492	× 0,808	397				
	25,1	0,360	1,43	1,312	15,5	0,976	× 425	415	—	415	404	2,09	844	2,030
	43,3	0,475	1,09		26,8	—	310	310	× 1,312	407				

ordnete die Belastungszahlen einmal nach der Halmstärke der Internodienglieder, wodurch ich eine mit grosser Regelmässigkeit ansteigende, der positiven Korrelation von Halmstärke zu Belastungsfähigkeit entsprechende Zahlenreihe erhielt, darauf nach den Internodienlängen bzw. nach deren mittleren Proportionalen. Dabei zeigte dann die hier allgemein auftretende negative Korrelation zwischen Belastung und Internodienlänge eine gewisse Abhängigkeit von den Halmstärken der einzelnen Internodienglieder. Im Vergleich beider Zahlenreihen lag es nun nahe, die für die mittleren Proportionalen in Betracht kommenden Spannungen festzulegen.

Nr.	Belastung von 10 cm	Tabell. ermittelte Tragfähigkeit der einzeln. Halmstärken	Verhältnis zur gefundenen Belastung	Mittel	Entspannte Belastung meiner Unters.-Methode	Strukturzahl	Nr.	Belastung von 10 cm	Tabell. ermittelte Tragfähigkeit der einzeln. Halmstärken	Verhältnis zur gefundenen Belastung	Mittel	Entspannte Belastung meiner Unters.-Methode	Strukturzahl
1 a	790	964	0,819		516		1 e	835	756	1,105		570	
	575	682	0,843	0,831	525	723		530	562	(0,943)	1,061	(485)	914
	465	476	(0,977)		(633)			400	393	1,018		539	
1 b	650	694	0,937		468		3 a	1275	1075	1,186		840	
	465	541	0,859	0,898	441	772		850	771	1,102	1,044	775	970
	395	364	(1,085)		(584)			585	613	(0,954)		713	
1 c	950	1011	0,949		601		3 b	1050	912	1,151		(689)	
	615	686	0,896	0,955	561	807		685	645	1,062	1,073	630	923
	525	515	1,019		(671)			555	551	1,007		635	
1 d	888	1075	0,826		550		3 d	545	544	1,002		397	
	616	723	0,852	0,842	560	738		425	422	1,007	1,004	415	844
	452	533	0,848		587			310	299	(1,037)		407	

Danach bewegen sich die Spannungskoeffizienten einsetzend mit dem Reduktionsfaktor 0,8810 bei der Internodienlänge von 10 cm bzw. bei der mittleren Proportionale von 6,2 cm bis zu 26,2 cm Internodienlänge bzw. bis 16,2 mittlerer Proportionale in kombiniert steigender Progression mit einer durch den Quotienten 1,030 korrigierten Differenz von 0,0002. Meine Tabelle bringt die Spannungskoeffizienten bis zur dritten Dezimale gekürzt, da dies für die Berechnung genügt. Über 26,2 cm Internodienlänge bzw. über 16,2 mittlerer Proportionale ist eine Spannung nicht mehr vorhanden. Die hier gegen die unteren Internodienglieder vielfach beobachtete Mehrbelastung hat ihre Ursache in den diesen Längen negativ korrelativ beigesellten verminderten Halmstärken, die eine mehr oder weniger starke Durchbiegung der belasteten Halmstücke zulassen und also veranlassen, dass der in eine schief wirkende Kraft abgelenkte Belastungsdruck seiner wirklichen Grösse nicht

mehr entsprechen kann. Ich schlage deshalb vor (was ich bei meinen ausgeführten Untersuchungen allerdings noch nicht zur Ausführung gebracht habe), die Internodienglieder von etwa über 26,2 cm nur auf 5 cm Länge zu belasten und die auf diese Weise erhaltene Belastungszahl, da die Last bekanntlich umgekehrt proportional zur freitragenden Länge sich verhält, mit ihrem halben Werte in die auf 10 cm Bruchbelastung vorgesehene Rechnung einzuführen.

Meine Tabelle für die Spannungskoeffizienten der mittleren Proportionalen von 6,2 bis 16,2 cm Länge ist folgende:

Spannungskoeffizienten der mittleren Proportionalen von 10,0 bis 26,2 cm Internodienlänge.

6,2	0,881	7,9	0,885	9,6	0,892	11,3	0,904	13,0	0,923	14,7	0,955
6,3	0,881	8,0	0,885	9,7	0,893	11,4	0,905	13,1	0,925	14,8	0,957
6,4	0,881	8,1	0,886	9,8	0,893	11,5	0,906	13,2	0,926	14,9	0,960
6,5	0,881	8,2	0,886	9,9	0,894	11,6	0,906	13,3	0,928	15,0	0,962
6,6	0,881	8,3	0,886	10,0	0,894	11,7	0,907	13,4	0,929	15,1	0,965
6,7	0,882	8,4	0,887	10,1	0,895	11,8	0,908	13,5	0,931	15,2	0,968
6,8	0,882	8,5	0,887	10,2	0,896	11,9	0,909	13,6	0,933	15,3	0,971
6,9	0,882	8,6	0,887	10,3	0,896	12,0	0,911	13,7	0,934	15,4	0,973
7,0	0,882	8,7	0,888	10,4	0,897	12,1	0,912	13,8	0,936	15,5	0,976
7,1	0,883	8,8	0,888	10,5	0,898	12,2	0,913	13,9	0,938	15,6	0,979
7,2	0,883	8,9	0,889	10,6	0,898	12,3	0,914	14,0	0,940	15,7	0,983
7,3	0,883	9,0	0,889	10,7	0,899	12,4	0,915	14,1	0,942	15,8	0,986
7,4	0,883	9,1	0,890	10,8	0,899	12,5	0,916	14,2	0,944	15,9	0,989
7,5	0,884	9,2	0,890	10,9	0,900	12,6	0,918	14,3	0,946	16,0	0,993
7,6	0,884	9,3	0,891	11,0	0,901	12,7	0,919	14,4	0,948	16,1	0,994
7,7	0,884	9,4	0,891	11,1	0,902	12.8	0,920	14,5	0,950	16,2	1,000
7,8	0,885	9,5	0,892	11,2	0,903	12,9	0,922	14,6	0,953		

Zusammenfassung. Überblick und praktische Verwendbarkeit der neuen Bestimmungsmethode.

1. Es ist zwischen positiver Tragfähigkeit bzw. absoluter Bruchfestigkeit und spezifischer Halmfestigkeit zu unterscheiden.
2. Die positive Tragfähigkeit ergibt sich durch Bruchbelastung der einzelnen Internodien in ihren mittleren Proportionalen; sie ist innerhalb des Halmes wechselnd und nimmt, der natürlichen Inanspruchnahme durch Windbruch entsprechend, mit zunehmender Internodienlänge von der Basis zur Spitze des Halmes ab.
3. Die für die züchterische Selektion allein brauchbare, spezifische Halmfestigkeit stellt eine Zahl vor, die sich gleichzeitig aus allen Internodiengliedern zu gleicher Höhe entwickeln lässt und völlig unabhängig von der Wachstumsintensität usw. oder sonstigen zufälligen Faktoren des mechanischen Systems sich erweist.

4. Die beiden Momente, auf die sich die Bestimmungsmethode stützt, bestehen einerseits in der positiven Korrelation von Halmstärke und Belastungsgewicht, andererseits in der für jede Internodienlänge in Betracht kommenden spezifischen Spannung, deren Koeffizienten in tabellarischer Übersicht vorliegen.
5. Der von dem englischen Hochzüchter Hallet als Theorie seiner Auslese aufgestellte Satz, dass jede vollentwickelte Pflanze eine Ähre zeige, der eine höhere Produktionskraft innewohne usw., muss auch für die Strukturfestigkeit der Getreidehalme beansprucht werden. An jeder Pflanze erscheint ein Halm relativ durch seine Strukturfestigkeit ausgezeichnet, wobei es jedoch keineswegs immer zutrifft, dass dieser Halm auch die schwerste Ähre haben müsse.
6. Die Vererblichkeit der spezifischen Halmfestigkeit, welche sich bei einem früheren Versuch mit Roggen in unverkennbarer Konstanz erwiesen hat (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Bd. II, S. 469), bei einem Fremdbefruchter aber weniger korrekt erscheinen muss, ist an einem vor zwei Jahren von mir eingeleiteten Versuch mit Weizen noch zu beobachten, wobei ein besonderes Augenmerk darauf zu legen ist, wie sich bei ein und derselben Pflanze die Nachgeneration einer von schwersten aber weniger strukturfesten, gegen strukturfesteste und weniger schweren Ähren bzw. Halmen stammenden Pflanze sich entwickelt.
7. Zur praktischen Handhabe wäre zu bemerken, dass der Angriffspunkt der Belastung stets in die Mitte des Internodiums zu verlegen ist, dass das zur Untersuchung kommende Internodienglied zu entblatten ist, dass drei Bestimmungen für jeden Halm anzusetzen sind und dass in den längeren Internodiengliedern (wegen deren Durchbiegungsfähigkeit) eine Belastungslänge von 5 cm einzustellen und diese dann in ihrem halben Werte in die auf 10 cm durchgeführte Berechnung anzuwenden ist.

II.

Übersichten.

Die Entwickelung und der jetzige Stand der Pflanzenzüchtung in Kroatien.

Von

Dr. Vinko Mandekić, Križevci,

Leiter des landw. Versuchsfeldes an der kgl. höh. landw. Lehranstalt.

(Mit 13 Textabbildungen.)

In Deutschland, Österreich und in anderen Ländern waren schon sehr schöne Resultate in der Pflanzenzüchtung erzielt worden, als man in Kroatien erst mit der Untersuchung verschiedener Sorten auf Ertrag mit Anpassung an Klima und Bodenverhältnisse usw. begonnen hat. Da alle diese Arbeiten sehr viel Zeit verlangen, so konnte man auch hier nicht einen raschen und guten Erfolg haben. Der leider zu früh verstorbene Prof. Dr. G. Bohutinský führte schon seit dem Jahre 1904 parallele Anbauversuche mit verschiedenen Sorten Deutschlands, Frankreichs, Österreichs durch, doch konnten diese Sorten keinen besseren Ertrag als unsere einheimischen Sorten einbringen. Was die Qualität der betreffenden Sorten anbelangt, so waren dieselben bei weitem nicht so gut wie die einheimischen, da die fremden Sorten immer sehr stark vom Rost befallen wurden.

Nach den Erfahrungen, die man so durch fremde Sorten gewann, wurde beschlossen, zur Züchtung einheimische Sorten oder mindestens solche von südlichen Teilen Europas zu nehmen. Auf solche Art wurde zu züchten begonnen. Man bezog aus ganz Kroatien verschiedene Sorten und untersuchte sie durch vergleichende Anbauversuche mit verschiedenen fremden Sorten. Bei allen diesen Sorten konnte man feststellen, dass unser Klima für unsere besser als für die fremden Sorten entsprach. Feuchteres Klima der nördlichen Teile Europas, niedere Temperatur sowie kleinere Feuchtigkeitskapazität der Luft begünstigen bei der Züchtung auf Leistung die Entwickelung saftiger und robuster Typen,

die sich durch grosse Leistungsfähigkeit auszeichnen, doch brauchen dieselben, damit sie diesen Zweck erreichen, grössere Mengen gelöster Nährstoffe im Boden. Sie brauchen also für ihre vollkommene Entwickelung viel Feuchtigkeit, viele Nährstoffe und eine längere Vegetationsdauer.

Diese Bedingungen entsprechen aber nicht unseren klimatischen Verhältnissen, da dieselben mit Rücksicht auf hohe Temperatur, schnelle Verdunstung und grosse Feuchtigkeitskapazität der Luft in den Monaten Juni und Juli auch eine schnelle Entwickelung bzw. kurze Vegetationsdauer verlangen, damit in den erwähnten Monaten der Nährstoff- und der Feuchtigkeitsverbrauch kleiner werde.

Was die Niederschlagsmenge pro Jahr anbelangt, beträgt sie durchschnittlich 1000 mm. Aus nachstehender Tabelle ist ersichtlich, wie die Niederschläge verteilt sind.

Monat	Im Jahre					Durchschnittlich in fünf Jahren
	1908	1909	1910	1911	1912	
	Millimeter					mm
Januar	12	56	59	35	73	47
Februar	46	13	63	10	23	31
März	44	41	7	12	77	36
April	150	51	115	23	103	88,4
Mai	13	143	117	121	81	95
Juni	79	71	170	149	138	121,4
Juli	110	104	88	44	34	76
August	248	147	72	34	90	118
September	54	118	207	58	157	118,8
Oktober	19	85	69	143	123	87,8
November	44	75	217	52	60	89,6
Dezember	50	104	40	66	45	61
Summe:	869	1008	1224	747	1004	970

Wie bekannt ist, ist Kroatien ein agrarisches Land. Industrie ist wenig vorhanden, weshalb um so sicherer gute Resultate in der Landwirtschaft zu erzielen wären. Da in Kroatien auch der Pflanzenbau nicht genug gefördert wurde und die Einführung der gezüchteten Sorten sehr klein war, so wird auch in dieser Richtung der Ertrag unserer Feldfrüchte sicher steigen.

Nach statistischen Daten wurden im Jahre 1913

Weizen . . . . . 586088 Katastral-Joch[1])

Roggen . . . . . 116515 „ „

[1]) 1 Joch = 0,575 ha.

Halbfrucht	40078	Katastral-Joch
Gerste	110844	„ „
Hafer	179056	„ „
Mais	757200	„ „

angebaut.

Betrachtet man den durchschnittlichen Ertrag pro 1 Katastral-Joch, so sieht man, dass derselbe noch sehr, sehr klein ist. Es variierte der Ertrag im Jahre 1913 in verschiedenen Komitaten Kroatien-Slavoniens folgendermassen:

Weizen	zwischen	5,14	und	8,74	dz	pro	1	Katastral-Joch
Roggen	„	4,43	„	7,49	„	„	„	„
Halbfrucht	„	3,74	„	8,11	„	„	„	„
Gerste	„	4,12	„	7,52	„	„	„	„
Hafer	„	2,53	„	6,18	„	„	„	„
Mais	„	5,74	„	13,38	„	„	„	„

Meiner Überzeugung nach könnte dieser Ertrag sicher noch um einige Doppelzentner steigen. Es lässt eben bei uns in Kroatien der landwirtschaftliche Fortschritt leider noch sehr zu wünschen übrig. Es kommt vor, dass Landwirte noch nicht gut genug ihren Boden zu bearbeiten wissen, ja gegendenweise noch Pflüge ganz primitivster Art verwendet werden und das Tiefackern fast unbekannt ist. Ebenso ist es mit der Düngung. Die Düngerstätten sind ebenfalls nicht in der Ordnung, da die Jauche oft durch den ganzen Hof fliesst. Was die Anwendung der künstlichen Düngemittel anbelangt, so werden sie auch nicht in so grossem Mafse verwendet, wie es notwendig wäre. Daraus ist ersichtlich, dass man in Kroatien den Pflanzenbau noch sehr heben, und gleichzeitig auch die gezüchteten Sorten fördern muss, um auf diese Art und Weise den Ertrag unserer Feldfrüchte zu steigern.

Weizenzüchtung.

Wie man aus den obigen statistischen Daten entnehmen kann, werden in Kroatien jährlich rund 600000 Katastral-Joch Weizen angebaut. Der durchschnittliche Ertrag desselben beträgt 5,14—8,74 dz pro 1 Katastral-Joch. Wenn man aber bedenkt, dass Kroatien und Slavonien einen guten Weizenboden hat, ist dieser Ertrag verhältnismässig klein zu nennen, weshalb man auch zur Weizenzüchtung zuerst schritt. Mit der Züchtung des Weizens begann man zuerst am landw. Versuchsfelde der kgl. höheren landw. Lehranstalt in Križevci. Es wurden alle in der Umgebung des Bezirkes Križevci und ganz Kroatiens einheimische Sorten, sowie viele fremde Sorten zu vergleichenden Anbauversuchen herangezogen. Die einheimischen Sorten sind sehr schwach im Stroh, lagern also ausserordentlich leicht und werden dadurch von verschiedenen Pflanzenkrankheiten befallen, so dass sie einen ziemlich

schlechten Ertrag geben. Die Qualität des Kornes ist nicht so schlecht. Alles dies war Ursache, dass Bohutinský im Jahre 1905 von der Firma Mauthner verschiedene Weizensorten bestellte. Unter diesen Sorten erwies sich, während der Zeit von einigen Jahren, eine Sorte „Sirban Prolific" bei verschiedenen vergleichenden Anbauversuchen als die beste. Diese Sorte war im Ertrag sehr gut, besass gute Körnerqualität, war jedoch nicht winterfest genug. Die Abstammung dieser Sorte ist unbekannt, der ganze Habitus aber zeigt, dass der Weizen von einer Sommerform abstammen muss. Im Herbst wächst er gerade aufrecht, die Bestockung ist ziemlich gut, das Stroh mittelstark, die Ähre lang und begrannt. Nachstehende Tabelle zeigt, wie sich „Sirban Prolific-Weizen" während fünfjähriger Anbauversuche verhielt.

Sorte	Ertrag pro 1 Hektar in Doppelzentnern															Durchschnittl. Kornertrag in 5 Jahren
	1905—06			1906—07			1907—08			1908—09			1909—10			
	Korn	Stroh	insgesamt	Korn	Stroh	insgesamt	Korn	Stroh	insgesamt	Korn	Stroh	insgesamt	Korn	Stroh	insgesamt	dz
Banater . .	18,2	40,5	58,7	20,9	43,0	63,9	19,5	42,0	61,5	20,1	41,0	61,1	18,0	41,0	59,0	19,3
Früher Bastard .	22,0	45,0	67,0	21,7	47,0	68,7	19,5	42,0	61,5	20,5	40,0	60,5	18,2	43,0	61,2	20,3
Renodlade .	18,5	44,0	62,5	21,5	50,0	71,5	18,0	43,0	61,0	19,5	43,1	62,6	17,6	40,0	57,6	19,0
Goldene Perle . .	19,0	43,0	62,0	20,8	46,0	66,8	18,7	40,5	59,2	19,0	40,5	59,5	18,5	42,0	60,5	19,0
Sirban Prolific . . .	24,5	53,0	77,5	25,3	56,0	81,3	21,3	44,0	65,3	24,8	49,5	74,3	21,5	46,0	67,5	23,4
Extra square head . . .	19,2	50,5	69,7	20,6	50,5	71,1	18,5	45,5	64,0	20,0	43,0	63,0	18,5	40,5	59,0	19,3
Imperial . .	17,8	40,0	57,8	21,0	46,0	67,0	18,0	40,0	58,0	19,8	46,0	65,6	18,0	40,0	58,0	18,9
Einheimische	19,5	41,5	61,0	21,9	45,5	67,4	19,8	43,0	62,8	20,5	45,0	65,5	19,1	42,0	61,1	20,1

Im Jahre 1911/12 wurden einige hundert Ähren aus Sirban Prolific-Weizen selektioniert, und von diesen Ähren hat man im Sommer 1912 Zuchtpflanzen genommen, so dass die eigentliche Pflanzenselektion im Jahre 1912 begonnen hat. Im Jahre 1912 wurden also sehr verschiedene Linien getrennt und die charakteristischsten, die sich später gut bewährten, waren:

Sirban Prolific roter
„ „ weisser
„ „ roter ohne Rost
„ „ weisser ohne Rost

Sirban Prolific schwarzgraue Ähre
„ „ graue Grannen.

Schon im Jahre 1910, sobald man zur Überzeugung kam, dass sich diese Sorte in unseren Klima- und Bodenverhältnissen am besten bewähren wird, hatte man sie ohne sie zu selektionieren, vermehrt, und an verschiedene Landwirte abgegeben. Über den Weizen kamen von überall recht gute Resultate. Er wurde von den Landwirten sehr viel verlangt, so dass heute gegen 200000 Joch, wenn nicht mehr, von diesem Weizen angebaut wird. Hierauf wurden mit diesem Weizen in allen Komitaten Kroatien-Slavoniens vergleichende Anbauversuche durchgeführt und überall war ein recht guter Mehrertrag zu verzeichnen, wie es uns auch nachstehende Tabelle zeigt:

Komitat	Name des Versuchsanstellers	Mehrertrag pro Jahr kg	Bemerkung
Lika-Krbava	kgl. Versuchsstation in Gospić	300	Gebirgsklima
Modruš-Fiume	J. Biljan-Lokve	201	„
Zagreb	Grossgrundbesitz Sela	291	„
Varaždin	K. Crnek-Dolići	327	„
Bielovar-Križevci	F. Tomičević-Rementinci	437	„
Požega	Städt. Wirtschaft Požega	250	„
Virovitica	Gartengrubersche Gutsverwaltung in čepin	198	„
Srijem	Herrschaft Graf Maylath-Martinci	599	„

Ein grösseres Quantum dieses Weizens wurde auch nach Dalmatien, Istrien, Krain, Bosnien und Herzegovina exportiert, von wo uns ebenfalls recht gute Resultate zugesandt wurden. So teilte uns z. B. das Bezirksamt aus Ključ (Bosnien) mit, dass bei mehreren Landwirten der Bezirksgenossenschaft in Ključ vergleichende Anbauversuche mit Sirban Prolific-Weizen durchgeführt wurden und festgestellt wurde, dass dieser Weizen einen Mehrertrag von rund 300 kg pro Joch bei einem Hektolitergewicht von 84 kg gab.

Was die Versuche ausserhalb Kroatiens, namentlich in Nieder-Österreich (Gräfl. Piattische Samenzuchtstation Loosdorf, Bez. Mistelbach) anbelangen, wurde festgestellt, dass dieser Weizen frostempfindlich war, wodurch er im Ertrage niedriger war; die Qualität jedoch war sehr gut. Es betrug der Ertrag pro 1 ha auf der obigen Samenzuchtstation 20 - 26 dz bei einem Hektolitergewicht von 83—83,5 kg.

Die Selektionen von Sirban Prolific-Weizen wurden bisher an Landwirte nicht abgegeben. Heuer wurde zum erstenmal eine grosse Ver-

mehrung einer Selektion von der hiesigen landw. Lehranstalt übernommen, und dieselbe wird nun demnächst grössere Quantitäten an die Landwirte abgeben können. Diese Linie bewährte sich bei den bisherigen Anbauversuchen sehr gut; sie war lagerwiderstandsfähig, frühreif, frostwiderstandsfähig und ertragreich. Nachstehende Tabelle zeigt uns die Resultate der Anbauversuche des Jahres 1914—15 mit obiger Linie.

Bezeichnung der Sorte	Angebaut am	Überwinterung	Schosst am	Rost	Ertrag pro 1 ha in Doppelzentner			Hektolitergewicht kg	1000-Korngewicht g	Bemerkung
					Korn	Stroh	insgesamt			
Einheimischer aus Slavonien	2. X.	gut	26. V.	—	20,8	25,3	46,1	73,5	45,0	—
Square head Hauptzücht.	„	sehr gut	6. VI.	viel Rost	11,9	30,4	42,3	66,5	30,0	—
B × B 111 aus Loosdorf	„	sehr gut	5. VI.	—	17,0	29,8	46.8	69,7	35,0	—
Svalöfs Sonnenweizen	„	sehr gut	6. VI.	wenig Rost	10,7	27,7	38,4	68,0	31,0	—
Einheimischer aus Križevci	„	gut	30. V.	—	18,2	31,8	50,0	75,4	48,5	—
Japanischer Weizen	„	schlecht	28. V.	—	7,6	13,5	21,1	71,7	30,0	gelagert
Sirban Prolific S. c. b. h. 26	„	gut	24. V.	—	22,4	41,6	64,0	75,5	52,5	—

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass sich Sirban Prolific-Weizen bei uns am besten bewährt; er ist der beste im Ertrage sowie in der Qualität der Körner. Ebenso ist aus der obigen Tabelle zu entnehmen, dass sich die Saaten vom nördlichen Europa in unserem Klima nicht bewähren. Die Ursache liegt, wie schon erwähnt, in der längeren Vegetationsperiode, und im Rostbefall wegen Spätschossens und Spätreife. Das Korn wird infolgedessen schmächtig, das Stroh schwarz und der Ertrag niedrig. Für unsere Klima- und Bodenverhältnisse gilt also die Regel: Frühreife und genügende Pflanzennährstoffe im Entwickelungsstadium.

Ferner gelangte man durch die Züchtung noch zu folgenden guten Resultaten. Ursprünglich lagerte der Weizen sehr leicht, da er nämlich ein ziemlich schwaches Stroh hatte. Merkwürdigerweise lieferte dieser Weizen einen guten Ertrag bei guter Qualität, was auch fast allen Landwirten ins Auge fiel. Um die Neigung zu Lager zu beseitigen, achtete man bei der Auswahl darauf, wenn möglich solche Linien auszuwählen, welche nicht lagerten, was uns auch tatsächlich gelang. Wir haben jetzt viele solcher Linien, die lagerwiderstandsfähig sind. Ebenso

war es mit dem Rost. Man konnte nämlich bei der Beobachtung bei einigen Pflanzen bemerken, dass das Stroh schon nach der Blüte vom

Fig. 4. Sirban Prolific, weisser ohne Rost.

Rost befallen war, andere jedoch wieder ganz rostwiderstandsfähig waren. Letztere wurden ausgewählt und vererbten diese Eigenschaft vollkommen, weshalb diese Linien auch den Namen „ohne Rost“ bekommen haben. Fig. 4 zeigt uns eine weisse Linie, Fig. 5 eine rote Linie Sirban Prolific ohne Rost.

Zwischen den verschiedenen Linien gibt es natürlich auch wieder ziemlich grosse Unterschiede. So z. B. ist erwähnenswert, dass bei allen

Fig. 5. Sirban Prolific, roter ohne Rost 26.

weissen das Korn bei der Reife aus den Spelzen herauslugt, so dass es schon bei leisem Winde leicht herausfällt, ein Übelstand, der bei den

roten Linien nicht besteht. Ebenso sind die roten Linien lager- und rostwiderstandsfähiger als die weissen. Die weissen Linien aber sind frühreif und haben bessere Körnerqualität. Nachstehende Tabelle zeigt, wie sich die roten gegen die weissen und wie sich beide gegen eine einheimische Sorte verhalten.

Bezeichnung	Ertrag pro 1 ha in Doppelzentner			Hektoliter-gewicht kg	1000-Korngewicht g	Ährenfarbe	Bemerkung
	Korn	Stroh	insgesamt				
Einheimischer	14,04	45,53	59,57	73,6	41,5	rot	gelagert
S. o. c. 8	34,89	79,14	114,03	74,7	36.5	„	
S. c s. k. 27	29,80	80,00	109,80	73,4	38,0	„	
S. c. s. k. 33	32,30	76,50	108,80	74,1	43,0	„	
S. o. b. 3	32,34	67,25	99,59	78,4	40,0	weiss	
S. o. b. 29	26,38	63,83	90.21	79,0	46,0	„	
S. o. b. 34	27,25	64,25	91,50	78,9	49,0	„	
S. c. s. k. 36	29,80	77,50	107,30	76,8	44.5	rot	gelagert
D. s. p. 20	31,90	89,26	121,16	74,6	42,5	„	

Alle diese Linien sind ziemlich frostwiderstandsfähig. Es ist uns jedoch noch nicht gelungen, eine Linie, die durchaus winterfest wäre, zu finden, doch wird es uns vielleicht im Laufe weiterer Züchtung gelingen, wenn nicht, werden wir Bastardierungen vornehmen müssen. Da wir in Kroatien auch solche Gebiete haben, die Gebirgsklima (Žumberak, Gorskikotar, Lika) besitzen, so müssen wir nämlich trachten, auch winterfeste Sorten zu bekommen.

Heuer wurden wieder zu den vergleichenden Anbauversuchen auch viele fremde Sorten, namentlich aus Ungarn, herangezogen. Mit Rücksicht auf fast dasselbe Klima Ungarns hoffen wir mit diesen Sorten gute Resultate zu erzielen.

Was die vergleichenden Anbauversuche unseres Weizens in verschiedenen Wirtschaften Kroatien-Slavoniens, sowie bei einzelnen Landwirten, die von uns Samen bezogen, anbelangt, werden folgende Formulare an dieselben abgeschickt, damit sie die darin enthaltenen Fragen beantworten und wir somit in Erfahrung bringen, wie sich dieser Weizen in dortigen Gegenden bewährt.

Sorte:	
Bodenart:	
Nach welcher Frucht:	
Grösse der Fläche:	

Benützte Menge des Samens auf die Fläche:	
Tag der Saat; ob dieselbe bei schönem od. schlecht. Wetter vorgenommen wurde:	
Überwinterung: besser oder schlechter als einheimische Sorten:	
Rost, Brand und andere Krankheiten:	
Lagerung: mehr oder weniger als einheimische Sorten:	
Tag der Reife: früher oder später als einheim. Sorten:	
Tag der Ernte:	
Ertrag an Korn und Stroh:	
Hektolitergewicht:	
Qualität des Kornes und des Strohes:	
Meinung des betreffenden Versuchsanstellers über die Eignung für die betreff. Gegend:	

Ort, Datum, Unterschrift:

In engerer Verbindung mit uns stand die neueingerichtete Station für Pflanzenzüchtung der Herrschaft des Grafen Eltz in Vukovar. Schon seit einigen Jahren wurden auf dieser Wirtschaft unter der Führung des Verwalters Fr. Steinhausz vergleichende Anbauversuche mit Weizen durchgeführt. Bei diesen Anbauversuchen wurde festgestellt, dass der Somogyer Weizen einen besseren Ertrag als der Syrmische, Banater, Tiszaer, ja sogar besseren Ertrag als aklimatisierter Square head und andere englische, französische und schwedische Weizensorten gegeben hat. Der in der ungarischen Landwirtschaft berühmte und leider auch zu früh verstorbene Prof. Czérhati in Magyaróvar entdeckte, dass der Somogyer Weizen von der Herrschaft Vukovar abstammt, von wo er gegen die 60. Jahre in das Komitat Somogy eingeführt wurde. Dasselbe wurde auch von Prof. Rászo in Magyaróvar bestätigt. Heute ist Somogyer Weizen eine Population von rotem und weissährigem Bartweizen, die von E. Grabner, Direktor der kgl. Pflanzenzuchtstation in Magyaróvar, in den letzten Jahren selektioniert wurde. Im Jahre 1908 sandte Verwalter Steinhausz an Prof. Bohutinský einige Mais- und

Weizensorten, von letzteren den Syrmischen und Somogyer, damit er diese Sorten in Križevci anbaut und, wenn möglich, auch selektioniere, was Bohutinský auch durchgeführt hat.

Schon im Jahre 1910 sandte Bohutinský an Steinhausz kleine Quantitäten von selektioniertem Weizen. Die getrennten Linien E I/b, E II/b, E II/c gehörten dem syrmischen und B II/1, B III/1, B IV/1 und G I/1 dem Somogyer Weizen an.

Steinhausz führte mit diesen Linien vergleichende Anbauversuche durch, und die Resultate, die uns nachstehende Tabelle zeigt, veröffentlichte er in einem kroatischen Fachblatte „Gospodarska smotra".

Der selektionierte Somogyer Weizen lieferte besseren Ertrag bei besserer Qualität des Kornes als syrmischer Weizen. Die Selektionen von Somogyer Weizen wurden vermehrt, so dass im Herbste 1914 schon von

B IV/1	64	Joch
B III/1	23	„
G I/1	15	„
B II/1	20	„

angebaut wurden.

Bezeichnung	Als gewöhnlicher Somogyer in kg				Bemerkung
	Körner		Stroh		
	+	−	+	−	
B IV/1 (Somogyer)	220	—	866	—	frühreif
G I/7 (Somogyer)	142	—	1098	—	frühreif
E I/b (Syrmischer)	134	—	76	—	—
B III/1 (Somogyer)	101	—	1101	—	frühreif
B II/1 (Somogyer)	41	—	107	—	besonders lagerwiderstandsfähig
E II/c (Syrmischer)	12	—	525	—	—
E II/b (Syrmischer)	—	280	—	644	—

Im Sommer vorigen Jahres wurde erst eine eigentliche Pflanzenzuchtstation unter der Führung eines eigenen Fachmannes, des Herrn Schulze in Vukovar gegründet, der für die weitere Vervollkommnung der Züchtungen sorgt, so dass in einigen Jahren dieselben so vermehrt sein werden, dass sie auch an Landwirte abgegeben werden können.

Was die Züchtungen der Pflanzenzuchtstation der gräfl. Pejacsevichschen Herrschaft in Ruma anbelangt, so wurden dieselben heuer auf dem hiesigen Versuchsfelde zu vergleichenden Anbauversuchen herangezogen. Einige Weizenzüchtungen werden heuer zum erstenmal zum Verkauf gebracht.

Roggenzüchtung.

Fremde Roggensorten haben sich in unseren klimatischen Verhältnissen ebenfalls nicht bewähren können. Langjährige Versuche, wie sie nachstehende Tabelle zeigt, bestätigen, dass die besten Erträge bei guter Qualität des Kornes der einheimische Roggen brachte.

Sorte:	Ertrag pro 1 ha in Doppelzentner								
	1909—10			1910—11			1912—13		
	Korn	Stroh	insgesamt	Korn	Stroh	insgesamt	Korn	Stroh	insgesamt
Einheimischer Roggen	19,0	65,0	84,0	18,0	62,0	80,0	23,0	70,5	93,5
Ascania	16,7	58,2	74,9	15,5	56,0	71,5	18,0	64,0	82,0
Viktoria	15,8	56,0	71,8	15,5	60,0	75,5	18,5	70,0	88,5
Petkuser	18,2	47,6	65,8	16,9	58,0	74,9	19,5	68,5	88,0
Proskowetz „Hanna“	17,5	54,0	71,4	15,8	50,0	65,8	18,5	70,0	88,5
Prof. Heinrich . . .	10,3	37,0	47,3	11,5	40,5	51,5	14,5	52,0	66,5
Loosdorfer	—	—	—	17,4	52,0	69,4	19,8	70,0	89,8
Johannis-Roggen . .	18.0	49.5	67,5	15,5	50,0	65,5	19,0	72,0	91,0

Die fremden Sorten haben eine längere Vegetationsdauer, sie wurden gleich nach der Blüte vom Rost befallen, infolgedessen der Ertrag und besonders die Qualität einbüssen muss. Dies war auch Ursache, dass man für die Zucht unseren einheimischen Roggen aus der Umgebung Križevci, von der Ortschaft Potočec nahm, wo ziemlich viel Roggen jährlich angebaut wird. Diese Sorte ist ziemlich robust, der Halm ist stark, dadurch auch lagerwiderstandsfähig, die Bestockung ist gut, die Ähre lang und langspelzig. Die Qualität des Kornes ebenfalls gut und der Ertrag mittelmässig.

Das angestrebte Ziel ist die Heranzüchtung eines Roggens, der auf einer bestimmten Fläche die höchsten Kornerträge bei guter Qualität des Kornes bringt, nicht zu spät reift, grosse Widerstandsfähigkeit gegen Lagern und Krankheiten besitzt, vollständig winterhart ist und mittlere Bestockung hat. Was die Farbe des Kornes anbelangt, so wird auch auf dieselbe Wert gelegt, damit man die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen der letzten Jahre hinsichtlich der Beziehungen zwischen der Farbe des Kornes einerseits und Gesamtcharakter und der Leistungsfähigkeit andererseits praktisch und züchterisch verwerten kann.

Die Zuchtmethode verwendet natürlich Individualauslese, oder auch Pedigree- und Stammbaumauslese nach Fruwirthscher Bezeichnung und zwar solche mit Fortsetzung der Auslese genannt. Während der ganzen Vegetationsperiode wurden verschiedene Eigenschaften beobachtet und besonders wird Wert darauf gelegt, dass eine einheitliche Blüte und Reife

erreicht wird. Was die Blüte anbelangt, so wird während derselben beobachtet, dass diejenigen Pflanzen, die eine grosse Blühenergie besitzen, d. i. die in einem Tage die grössere Zahl der Ährchen abblühen lassen, mit einem Zettel oder einer Schnur gekennzeichnet werden. Bei der Reife und bei der Ernte des Roggens wird besonders darauf acht gegeben, dass man für die Elitepflanzen nur solche Pflanzen nimmt, deren Ähren vollkommen mit Körnern besetzt sind, weil bekanntlich die Schartigkeit vererbt wird.

Auf diese Art und Weise ist es uns gelungen, einige gute, ertragreiche Stämme mit guter Körnerqualität zu gewinnen. Diese Stämme sind frühreif und haben keine besonders grosse Bestockungsfähigkeit. (Fig. 6.)

Die Erträge und die Qualität des Kornes, das im Sommer 1915 gewonnen wurde, sind, wie uns die nachstehende Tabelle zeigt, recht zufriedenstellend, da wir bisher keine so guten Resultate beim Roggen erzielt hatten.

Von diesen Stämmen hoffen wir, wenn alles gut abläuft, nächstes Jahr eine Vermehrung an die Versuchswirtschaft der hierortigen Lehranstalt abzugeben.

Bezeichnung	Ertrag pro 1 ha in Doppelzentner			Hektoliter-gewicht kg	1000-Korn-gewicht kg	Bemerkung
	Korn	Stroh	insgesamt			
P I/2	30,2	76,0	106,2	67,3	28,0	
P I/4	28,5	65,0	93,5	68,8	28,0	etwas rostig
P V/3	27,5	67,0	94,5	68,9	29,0	
P X/4	29,0	78,0	107,0	68,2	28,5	frühreif
P VIII/2	31,4	81,5	112,5	68,3	30,0	

Die Roggenkultur hat in Kroatien in den letzten Jahren etwas nachgelassen, weil sich die Landwirte beklagen, dass der Roggen nicht mehr so gute Erträge gibt wie früher, welche Ursache wahrscheinlich aber nur in schlechter und unreiner Saat liegt. Trotzdem werden in Kroatien-Slavonien noch immer ca. 115 000 Katastral-Joch angebaut. Wenn man bedenkt, dass der durchschnittliche Ertrag in ganz Kroatien-Slavonien ca. 5,5—6 dz pro Joch ist, so kann man daraus schliessen, welche Ertragssteigerung im ganzen Lande durch gezüchtete Roggensorten erzielt werden könnte.

Gerstenzüchtung.

Es wird gezüchtet Winter- und Sommergerste. In Kroatien-Slavonien werden ca. 90 000 Katastral-Joch Wintergerste und ca. 25 000 Joch

Sommergerste angebaut. Die Wintergerste wird darum viel mehr angebaut, weil die Landwirte gewöhnlich noch nach der Ernte der Wintergerste,

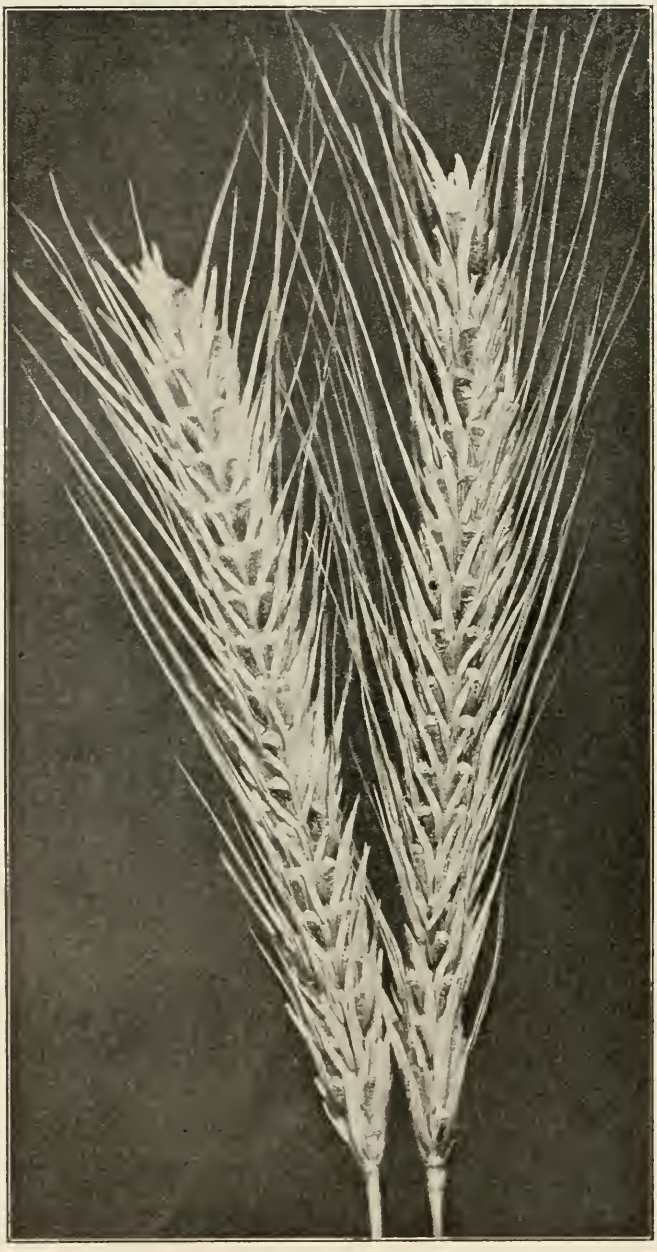


Fig. 6. Einheimischer P 1/4-Roggen.

die den Boden in gutem Zustande zurücklässt, Stoppelrübe, Hirse und Buchweizen anbauen. Deshalb muss man trachten, frühreife Winter-

gerstensorten zu züchten. Ausserdem bevorzugen die Kleinbesitzer die Wintergerste darum, weil sie gerade in jener Periode reift, in welcher das ganze Getreide schon ziemlich verbraucht ist, und auch das Stroh, namentlich in einigen Komitaten, seit Mitte April und früher schon im Ausgehen begriffen ist und Stroh gekauft werden muss. Die Wintergerste ist schliesslich auch die erste Frucht, die man verkaufen kann, und die so das erste Geld einbringt.

Es werden ebenfalls hauptsächlich nur einheimische Sorten gezüchtet, da die fremden Sorten sehr stark vom Rost befallen werden. Schon anfangs Mai befällt der Rost die Blätter, dann den Halm, und binnen kurzer Zeit verbreitet sich derselbe dann so schnell, dass man Ende Mai nur mehr gelbe, abgewelkte Blätter sieht, infolge deren Notreife entsteht und das Getreide abgeschnitten werden muss. Der Ertrag und die Qualität des Kornes ist natürlich deshalb auch minderwertig. Unsere einheimischen Sorten sind frühreif, ziemlich rostwiderstandsfähig und geben ziemlich gute Körnerqualität. Was aber den Ertrag anbelangt, so ist derselbe nicht besonders gross.

Alle einheimischen Wintergerstensorten verlangen einen zeitlichen Anbau, damit sich die Pflanzen noch im Herbste gut bewurzeln und entwickeln, da sie sonst sehr leicht ausfrieren, weil sie nicht besonders winterhart sind.

Unsere Wintergerstenzüchtungen sind zart, der Halm ist zart, dadurch auch nicht besonders lagerwiderstandsfähig, die Ähre mittellang mit sehr langen Grannen. Die Qualität ist gut und der Ertrag mittelmässig. (Fig. 7.)

Mit Sommergerste haben wir viel bessere Resultate mit fremden Sorten zu verzeichnen. Dieselbe zeichnete sich durch sehr gute Qualität mit niedrigem Proteingehalte und durch ziemlich guten Ertrag aus. Diese Züchtung ist aus Original Kwassitzer „Hanna"-Gerste hervorgegangen und zwar zunächst durch Massenauslese von den schwersten, langen, möglichst zahlreichen, feinen und voll mit Körnern besetzten Ähren und entsprechenden gut bestockten frühreifen Pflanzen mit feinem, elastischem Stroh. Bei dieser Massenauslese wurde ständig auf Erhaltung der botanischen Reinheit und Einheitlichkeit durch Beobachtung der Form und Behaarung der Basalborste und der Bezahnung der Spelzennerven gehalten. Seit 1913 kommt bei Züchtung dieser Gerste Individualauslese zur Anwendung und es wird in jeder Individualauslese ein- oder mehrmalige Auslese von Individuen und nachfolgend Massenauslese betrieben.

Die Züchtung erstrebt: möglichste Frühreife, kräftiges nicht zu feines Stroh bei mittlerer ausgeglichener Bestockung, lange Ähre, volles feinspelziges stickstoffarmes und vor allem gleichmässiges Korn. (Fig. 8.)

Zu den vergleichenden Anbauversuchen werden fast jährlich mehrere bekannte Sorten herangezogen wie: Kwasitzer Hanna-Gerste, Nolč-

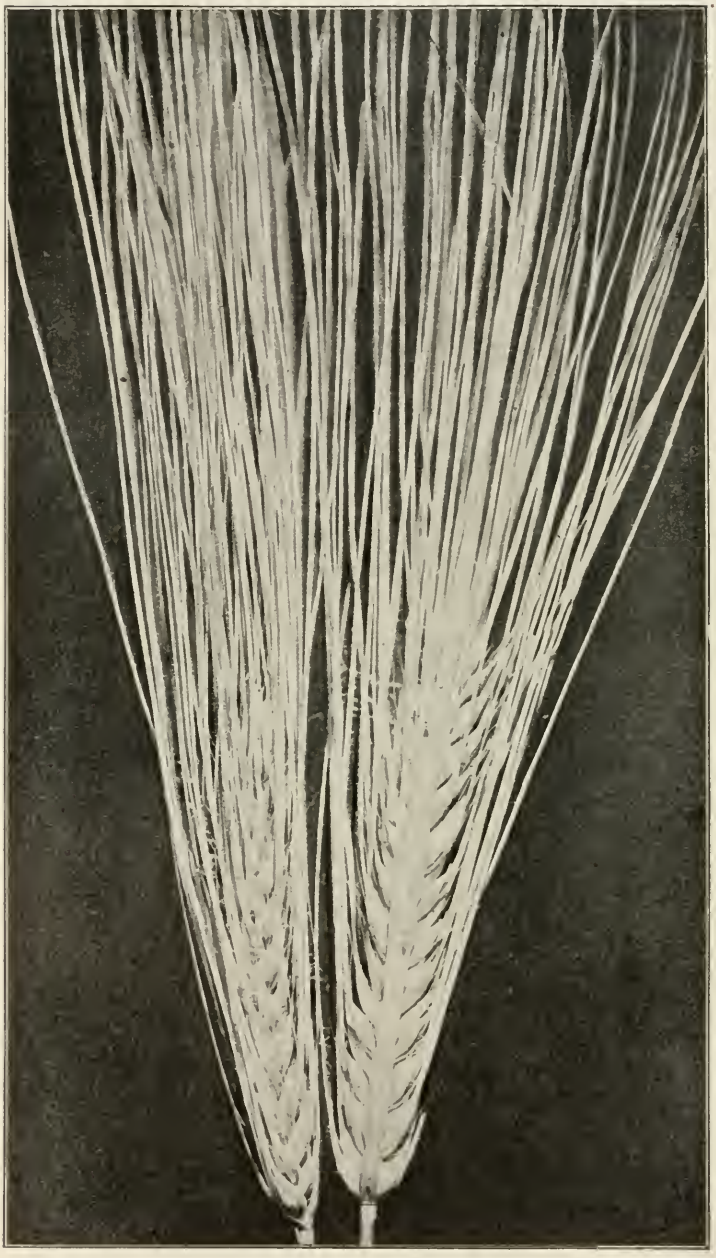


Fig. 7. Wintergerste : 7,40.

Dregers Allerfrüheste, Loosdorfer Frühgerste (Laa, Zaya), Goldene Melone, Bethge-Gerste sowie einige ungarische Sorten u. a.

Ausser dieser zweizeiligen Sommergerste werden auch einige Linien von vielzeiligen Sommergersten gezüchtet, die namentlich als Futtergersten dienen sollen. Sie zeichnen sich durch grösseren Ertrag aus und haben im Falle des Mangels an Wintergerste dieselbe zu ersetzen.

Fig. 8. Zweizeilige Sommergerste XX a.

Haferzüchtung.

Wie Haferanbauversuche zeigten, sind die fremden Hafersorten bei uns ebenfalls viel ertragreicher als unsere einheimischen. Letztere besitzen eine gute Qualität, sind feinspelzig, frühreif, aber nicht ertragreich. Als fremde Sorte zeichnete sich der Duppauer Hafer in vielen Gegenden bei uns aus. Saatgut dieser Sorte wurde von der kroat.-slav. landw. Genossenschaft in Zagreb aus Ungarn angekauft und an viele Landwirte verkauft. Durch die Anbauversuche wurde jedoch festgestellt, dass diese Sorte in feuchten Jahren rostempfindlich ist und sodann einen minderen Ertrag gibt. Für unsere klimatischen Verhältnisse haben sich bis jetzt jene Sorten am besten bewährt, die ein zartes Blatt und einen zarten Habitus besitzen. Sorten mit robustem Habitus, mit breiten, bereiften Blättern gedeihen nicht in den hiesigen Gegenden, da sie im besten Entwickelungsstadium vom Rost stark befallen werden, der die ganze Pflanze vernichtet und Notreife erzeugt. Solche Sorten sind in der Qualität und im Ertrag gering.

Im Laufe mehrerer Jahre haben Anbauversuche gezeigt, dass sich bei uns am allerbesten Heines Hafer bewährt. Er gab stets einen guten Ertrag bei guter Qualität des Kornes. (Fig. 9.) Darum wurde

auch diese Sorte zur weiteren Zucht genommen und bei ihr zuerst Massenauslese und seit dem Jahre 1912 Individualauslese betrieben.

Fig. 9. Heines 66.

Nächstes Jahr wird es uns bereits möglich sein, eine Vermehrung an die Versuchswirtschaft abzugeben, so dass wir auch beim Hafer einen Erfolg zu verzeichnen haben. Nachstehende Tabelle zeigt, wie sich

unsere Selektionen gegen die einheimischen Sorten und gegen den Duppauer Hafer verhalten.

Bezeichnung	Flächengrösse qm	Habitus	Rostwiderstandsfähigkeit	Tag des Schossens	Tag der Ernte	Ertrag pro 1 ha in Doppelzentner: Korn	Stroh	insgesamt	Hektolitergewicht kg	1000-Korngewicht g	Verhältnis: Korn : Stroh
Einheim. 5a	100	dunkelgrün, robust	viel Rost	16./6.	24./7.	15	24	49	46,9	28,2	1 : 1,6
Einheim. 21a	„	dunkelgrün, breite bereifte Blätter	sehr viel Rost	22./6.	„	16	26	42	47,0	28,0	1 : 1,6
Einheim. 16a	„	dunkelgrün, robust	viel Rost	18./6.	„	12	34	46	47,5	27,9	1 : 2,8
Heine II	„	saftgrün, schmales Blatt	—	22./6.	26./7.	21	43	64	50,5	28,0	1 : 2
Heine 50	„	zart	—	25./6.	24./7.	20	43	63	49,5	28,5	1 : 2,1
Heine 66	„	zart	—	22./6.	„	20	38	58	49,5	28,5	1 : 1,9
Heine 1	„	saftgrün, schmales Blatt	—	21./6.	26./7.	19	52	71	48,5	28,5	1 : 2,7
Duppauer	„	dunkelgrün, robust, blaubereifte Blätter	—	17./6.	„	11	35	44	44,7	26,6	1 : 3,1

Das Jahr 1912 war ein feuchtes Jahr, infolgedessen auch der Duppauer Hafer einen geringeren Ertrag bei geringerer Qualität des Kornes lieferte. Besser bewährte sich der Duppauer Hafer im Jahre 1913, welches Jahr trocken war. Nachstehende Tabelle zeigt uns die Resultate der Anbauversuche im Jahre 1913.

Bezeichnung	Flächengrösse qm	Tag des Schossens	Tag der Ernte	Ertrag pro 1 ha in Doppelzentner: Korn	Stroh	insgesamt	Hektolitergewicht kg	1000-Korngewicht g	Bemerkung
Einheimischer21a	150	11./6.	25./7.	35,2	93,0	128,2	44,5	29	gelagert
Heine II . . .	„	14./6.	26./7.	38,6	108,0	146,6	47,2	31	
Heine 66 . . .	„	14./6.	„	32,6	106,0	138,6	47,5	31	gelagert
Duppauer . . .	„	11./6.	„	36,6	104,6	141,2	45,2	30	
Loosdorfer M 31 .	„	13./6.	„	38,0	88,0	126,0	49,2	29	

Vorfrucht war gedüngter Mais.

Was die Methoden der Züchtung anbelangt, so ist für die Selbstbefruchter die übliche Linienauslese mit ein- oder mehrmaliger Auslese gebräuchlich. Aus der Parzelle, wo die Elite angebaut ist, werden die besten Pflanzen ohne Fehlstellen herausgenommen. Dieselben werden etikettiert und sorgfältig in einem luftigen Zimmer (Fig. 10) aufbewahrt. Wenn die Pflanzen die sogenannte Nachreife durchgemacht haben, werden sie im Laboratorium aufgearbeitet, und zwar wird nur auf die wichtigsten Eigenschaften Wert gelegt. Diese sind: Zahl der Halme, die Länge des Halmes, die Ährenlänge, die Ährchenzahl, das Strohgewicht, das Korngewicht und das 100-Korngewicht. Nach Ermittelung dieser Eigenschaften werden die Pflanzen klassifiziert und für die Saat vorbereitet.

Fig. 10. Zimmer zur Aufbewahrung der Elitepflanzen.

Bei der Saat wird jede Pflanze für sich auf einer Parzelle angebaut. Früher legte man die Körner auf folgende Weise in die Erde, indem man mit einem Markör, dessen Schare 18 cm weit auseinanderstehen, die Furchen gezogen hat und sodann mit einem Apparat (Fig. 11) den † Prof. Bohutinský konstruierte, die Körner in die Erde legte und mit einem Rechen zudeckte. Dieser Apparat besteht nur aus einem Brett, an welchem in einem Abstande von je 3 cm Löcher ausgebohrt sind. Auf der oberen Seite des Brettes gibt man in jedes Loch ein Korn, und sodann wird der obere Teil des Brettes mit den Handgriffen etwas gehoben und das Korn fällt heraus. Nachdem auf dem unteren Rande die Löcher ebenfalls 3 cm voneinander entfernt sind, reihen sich die Körner, wenn der Boden gut vorbereitet ist, 3 cm aneinander und sind somit im Verhältnis 3×18 cm angebaut. Die Arbeit mit diesem Apparate

geht jedoch sehr langsam von statten, so dass mehrere Apparate vorhanden sein müssten, um eine grössere Menge Körner säen zu können. Mit einem Apparate säet man, während ein anderer gefüllt wird, doch muss man dabei sehr acht geben, da Vermischungen sehr leicht vorkommen. Ausserdem muss die Erde fein vorbereitet sein, sonst rutschen die Körner über Klümpchen oder Schollen und treffen mehrere an einer Stelle zusammen.

Fig. 11. Säeapparat nach Bohutinský.

Noch besser als dieser Apparat bewährte sich ein einfaches Brett mit halbkreisförmigen Löchern am Rande in je 10 cm Entfernung. Dieses Brett liegt rechts und links auf je einem Brette auf, das ebenfalls Striche in 10 cm Entfernung besitzt. In diese halbkreisförmigen Löcher werden mit einem Holze Löcher von beliebiger Tiefe in die Erde gebohrt und das Korn hineingelegt. Damit der Arbeiter die Erde nicht zusammentritt, steht er ebenfalls auf einem Brette. Wenn eine Reihe fertig ist, gibt derselbe das Brett mit den Löchern um einen Strich nach rückwärts, so dass sämtliche Körner 10×10 cm gelegt werden. Bei auf diese Weise gelegten Körnern ist eine Vermischung ausgeschlossen, und wenn zufällig zwei Körner in ein Loch gelegt werden sollten, kann später eine Pflanze ausgezogen werden. Ferner kann man auf diese

Art nach Belieben 1, 2, 3 und mehrere qm anbauen und dadurch den Ertrag auch leichter auf eine grössere Einheit berechnen. Da die Körner in einen Verband 10×10 cm gelegt sind, kann man genau beobachten, wie die Pflanzen aufgehen und wie sie sich während der Vegetation entwickeln.

Während der ganzen Vegetationsperiode werden Beobachtungen gemacht und dieselben in das Beobachtungsbuch eingetragen und zwar Anbautag, Tag des Aufganges, Bestockung, Blattfarbe, Grösse und Form, Habitus, Überwinterung, Pflanzenkrankheiten (Brand, Rost), Lagerung, Tag des Schossens, der Reife und der Ernte. Bei der Ernte werden die Zuchtpflanzen herausgenommen und wird sodann festgestellt: Zahl der Pflanzen, das Korngewicht, das Strohgewicht, das 100-Korngewicht, event. das Hektolitergewicht, und nachher werden die Züchtungen klassifiziert.

Bei Selbstbefruchtern erfolgt die Züchtung durch Nebeneinanderführung mehrerer Individualauslesen — in diesem Fall reiner Linien — und Fortsetzung der Auslese von Individuen in jeder Individualauslese.[1])

Bei den Fremdbefruchtern wird die übliche Stammbaumzüchtung mit der jährlichen Auswahl der Zuchtpflanzen, wie das früher schon erörtert wurde, geführt. Hier habe ich nur noch folgendes zu bemerken: Falls sich ein Stamm beim Roggen besonders von den anderen hervorhebt, wird er mit Isolierhauben isoliert, und bei der Auswahl der Zuchtpflanzen wird auch darauf geachtet, dass die Ähre zusammengedrängt und dass das letzte Internodium, knapp unter der Ähre, stark ist.

Unser Versuchsfeld hat keinen ständigen Zuchtgarten, sondern einen sogenannten wandernden Zuchtgarten. Auf jene Parzelle, wohin z. B. nach der Rotation das Getreide kommt, werden auch Zuchtpflanzen desselben angebaut, und ebenso ist es auch mit den anderen Feldfrüchten, mit welchen Züchtung betrieben wird.

Die Getreideparzellen im Zuchtgarten sind beim Weizen und Gerste 1 qm, beim Roggen und Hafer 2 qm gross, bei der zweiten Generation 20 und 40 qm, bei der dritten 200 – 400 qm usw. gross.

Maiszüchtung.

Die Maiszüchtung wurde auf dem hiesigen landwirtschaftlichen Versuchsfelde mit einer hiesigen einheimischen Sorte begonnen, die man seit Jahren in Kroatien anbaut und die unter dem Namen „Kroatischer runder Mais“ bekannt ist. Auf einem mit Mais bebauten Felde kann man sehr verschiedene Typen vorfinden, da sich die Maispflanzen überhaupt in vielen Eigenschaften eine von der anderen unterscheiden, weshalb es nichts Merkwürdiges ist, wenn man auf einem mit noch nicht

[1]) Schema s. Handbuch der landw. Pflanzenzüchtung, 4. Aufl., 1914, S. 247.

selektionierter Saat bestellten Felde so viele Typen vorfindet. Selbstredend bestehen die Unterschiede auch im Ertrage.

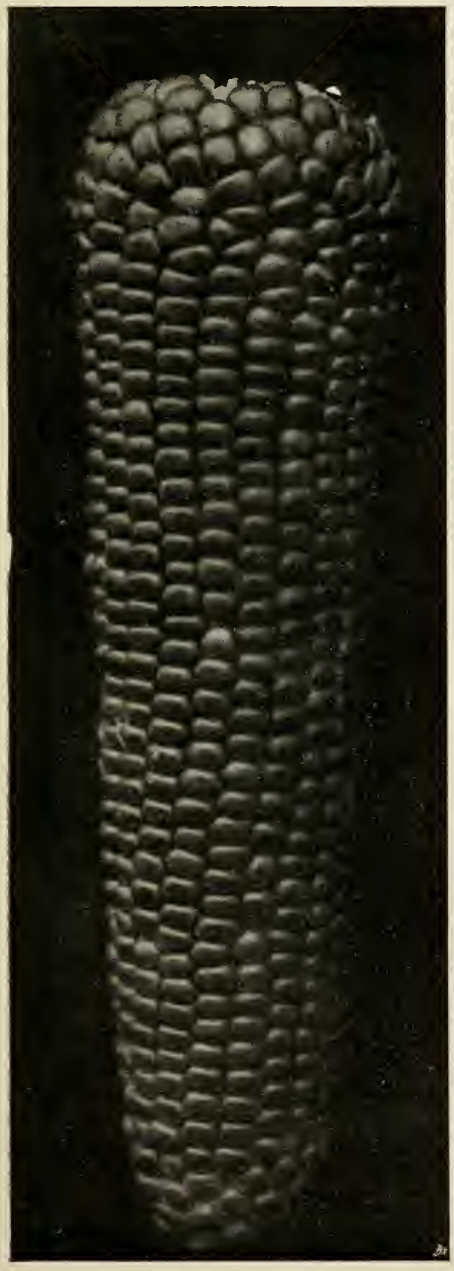


Fig. 12. Einheimischer runder Mais D 12.

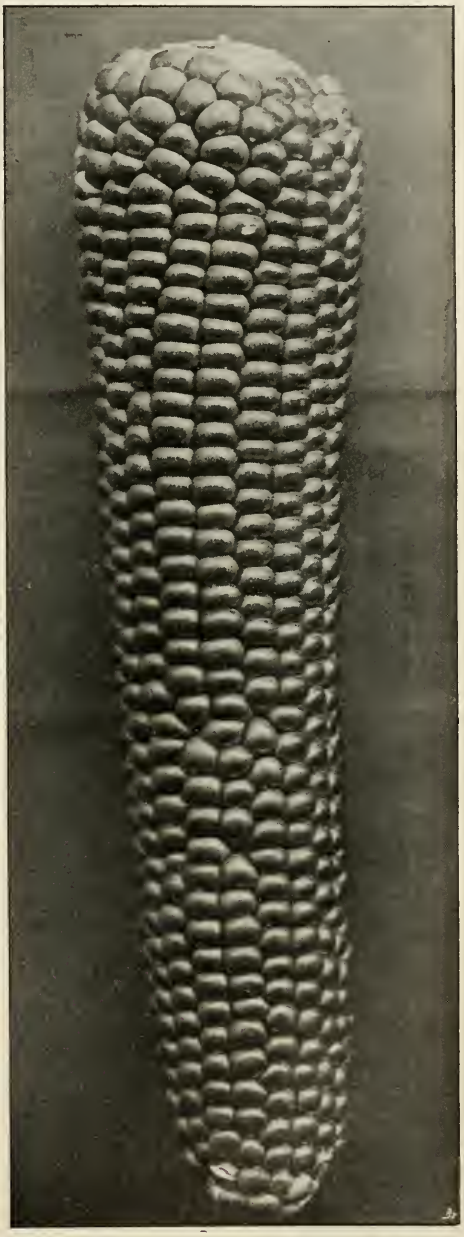


Fig. 13. Einheimischer runder Mais D 38.

Kroatischer runder Mais ist mittelfrüh, nicht zu stark im Stroh, trägt einen bis zwei dicht mit Körnern besetzten Kolben.

Reihenzahl 14—26, Länge 16—25 cm, Körner rund, glasig, Ertrag gut. (Fig. 12 und 13.)

Ausser dieser Maissorte werden noch gezüchtet: Pignoletto, Amerikanischer Zahnmais und eine sehr frühe Sorte „Hangari".

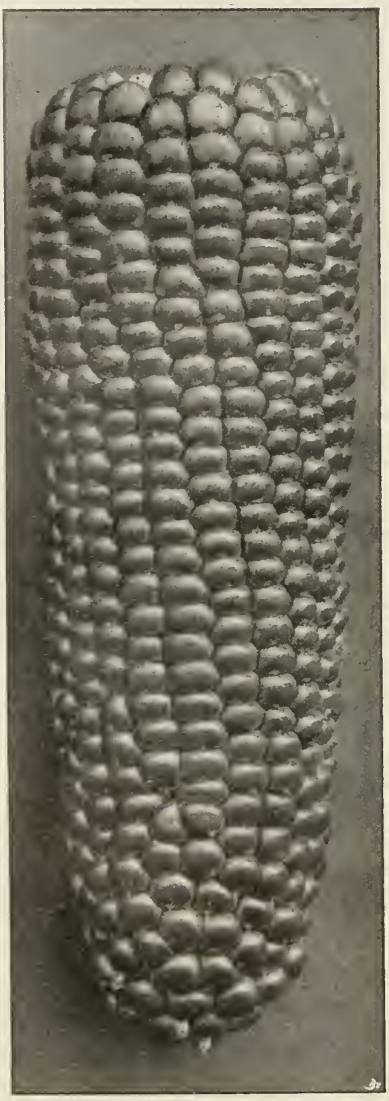


Fig. 14. Pignoletto P 17.

Fig. 15. Amerikanischer Zahnmais K 14.

Pignoletto ist eine frühreifende Sorte mit schwachem Stroh, trägt einen bis drei Kolben mit sehr dichten kleinen Körnern. Reihenzahl 18—32, Länge 14—18 cm, Körner rund, klein und glasig, Ertrag gut. (Fig. 14.)

Amerikanischer Zahnmais stammt aus der Umgebung Vukovar, wo er seit Jahren angebaut wird. Er reift etwas später als unser ein heimischer runder Mais. Er hat ein starkes Stroh und trägt gewöhnlich einen Kolben. Die Länge des Kolbens beträgt 18—20 cm, die Reihenzahl 16—20. Die Körner sind lang und mehlig, der Ertrag sehr gut. (Fig. 15.)

Hangari-Mais (Fig. 16) ist eine frühreifende Sorte, die sich auch für höhere Lagen eignet, da sie auch später, im Monat Juni, angebaut werden kann und noch, bevor die Fröste eintreten, reift. Dieser Mais ist eine gute Vorfrucht für den Weizen, da er den Boden in gutem Zustande zurücklässt und ausserdem der Boden vor dem Anbau noch gut bearbeitet werden kann.

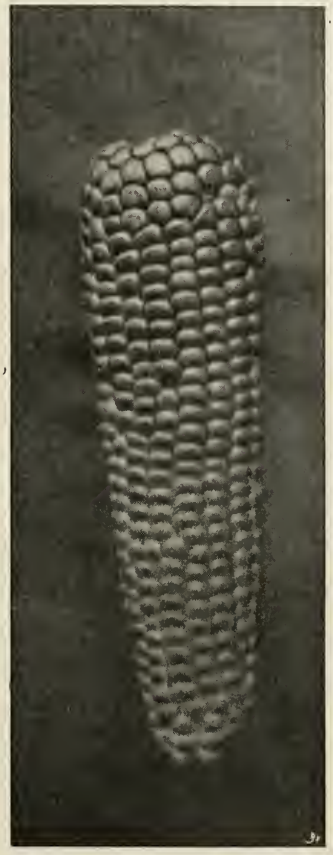


Fig. 16. Hangari-Mais H 27.

Hangari-Mais stammt aus einem Hochplateau in Bosnien. Er besitzt ein zartes Stroh, trägt gewöhnlich zwei, auf besseren Böden auch 4—5 Kolben. Reihenzahl 12 bis 14, Länge 10—14 cm, Körner rund, gelb und glasig. Da man ihn auch in einem kleineren Verbande (40 × 40 cm) anbauen kann, gibt er einen zufriedenstellenden Ertrag. Da der Hangari-Mais sehr frühreif ist, also auch früher als unsere gezüchteten Sorten schosst, kann man ihn auch ruhig neben diesen Sorten anbauen, ohne dass Befruchtung mit fremden Sorten vorkommen kann.

Ausser den oben genannten Sorten werden noch vergleichende Anbauversuche mit verschiedenen anderen Sorten durchgeführt.

Unsere Züchtungsmethode ist folgende: Im Herbst, wenn der Mais reif ist, wird eine grössere Anzahl von Maispflanzen ohne Fehlstellen, die nur nach ihrem äusserlichen Habitus beiläufig entsprechen, ausgewählt. Diese Pflanzen werden nach vollkommener Austrocknung ins Laboratorium gebracht, wo sie einer genauen Untersuchung unterzogen werden. Die Untersuchung wird nach nachstehender Tabelle (s. S. 186) durchgeführt.

Bei den Stammpflanzen wird besonderer Wert gelegt auf grossen Kornertrag, Frühreife, tiefstehende Kolben, länglich-runde Körner und auf schnelles Wachstum im Jungstadium. Der Kolben muss eine grosse

Anzahl von dichten, geraden Reihen besitzen, er muss zylindrisch sein, unten und an der Spitze voll mit Körnern besetzt und das Prozent des Spindelgewichtes muss klein sein. Alle Körner eines Kolbens müssen womöglich gleichmässig länglich-rund und glasig sein.

Länge des Stengels	Internodienzahl	Umfang d. untersten Internodiums mm	Kolbenzahl	Gewicht in kg					Kolbenform (zylindrisch oder spitz)	Umfang cm		Zahl der Reihen	Kolbenlänge cm	Dichtigkeit der Körner	Reihen (gerade oder spiralförmig)	Korn (mehlig oder glasig)	g 1000-Korngewicht	Bemerkung
				der ganzen Pflanzen	der Kolben	der Körner	der Spindel	des Stengels		des Kolbens	der Spindel							

Von jedem Kolben wird nun die eine Längshälfte der Körner in Reihen nebeneinander, drei bis vier Körner pro Pflanzstelle, angebaut. Die Körner von der Spitze und von dem untersten Teile werden nicht zur Saat genommen. Von der zweiten zurückbleibenden Hälfte wird der grössere Teil in etikettierten Papiersäcken aufbewahrt. Ein kleinerer Teil der Körner der zweiten Längshälfte wird zur Mischung für die Kontrollreihen verwendet. Die Körner werden im Verbande 60×50 cm gelegt, da nach Versuchen, die am hiesigen Versuchsfelde durchgeführt wurden, dieses Anbauverhältnis am besten unseren Verhältnissen entspricht. Während der Vegetationsperiode werden Beobachtungen gemacht, die in das Beobachtungsbuch eingetragen werden, und zwar über den Aufgang des Samens, über die Schnelligkeit des Wachstums der einzelnen Reihen, über die Blattproduktion, über den Charakter der Blätter, über die Ansatzhöhe der Kolben, über die Höhe der Pflanzen, über die Zahl der Pflanzen pro Reihe, über die Zahl der gebrochenen Stengel, über das Schossen der Pflanzen, über die Zahl der Pflanzen mit 1, 2 und mehr Kolben, der unfruchtbaren und brandigen Pflanzen, über die Reifezeit usw.

Bei der Ernte bestimmt man die Zahl der geernteten Pflanzen und Kolben, das Korngewicht usw., so dass bei der Klassifikation die nachstehende Tabelle (s. S. 187) vorliegt.

Das Resultat dieser ersten genauen Untersuchung zeigt, welche von den untersuchten Pflanzen oder Kolben des ersten Jahres man zur weiteren Zucht benutzen darf, da man Pflanzen des zweiten Jahres nicht

zur weiteren Zucht verwenden kann, weil sie der Fremdbestäubung überlassen waren, und dadurch im nächsten Jahre bei ihrer Vermehrung das Resultat ganz anders ausfallen könnte, weshalb auf den aufbewahrten Rest der Körner der betreffenden Pflanzen zurückgegriffen werden muss. Wie aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich ist, nimmt man bei der Ernte wieder in derselben Weise wie beim Ausgange der Züchtung die besten Pflanzen resp. deren Kolben, die wieder in derselben Weise zur Hälfte zum Anbau in Reihen im nächsten Jahre verwendet werden können.

Bezeichnung	Beobachtungsbuch №	Stammbuch №	Tag			Parzellengrösse	Saatmenge	Bearbeitung und Pflege während der Vegetation	Zahl d. geernteten		Ertrag pro Parzelle in kg					1000-Korngewicht	Hektolitergewicht	Zahl d. ausgewählten Zuchtpflanzen	Bemerkung
			des Anbaues	des Aufganges	der Ernte	qm			Pflanzen	Kolben	Kolben	Körner	Spindel	Stroh	insgesamt				

Im dritten Jahre werden alle Kolbenhälften, die den besten Ertrag im zweiten Jahre gebracht haben, auf abgesonderten Stücken in Reihen nach ihren Rangklassen angebaut. Im vierten Jahre werden nun die Körner der besten Kolben in derselben Weise in Reihen geprüft, der Rest der besten Reihen wird weiter vermehrt.

Mit dieser Methode hatten wir besonders gute Resultate bei unserem kroatischen runden Mais zu verzeichnen. Bevor wir die Züchtung vornahmen, waren an den Pflanzen, an den Kolben und am Korn grosse Unterschiede und Übergänge, die jetzt aber schon ziemlich ausgeglichen ist. Leider hat uns der jetzige Krieg in dieser Richtung viel Schaden gebracht, da das ganze Personal bis zum Laboranten einrücken musste, so dass in den Jahren 1914 und 1915 keine Auslese vorgenommen werden konnte; und der Referent nach der Rückkehr vom Kriegsschauplatz konstatieren konnte, dass nur durch Zufall von braven Arbeiterinnen von den besten Reihen im Jahre 1914 etwas gerettet wurde.

Besonders grosse Verdienste beim Mais erwarb sich der † Professor Bohutinský, da Mais seine Lieblingspflanze war. Er verfasste auch eine grosse Abhandlung über Mais, von der nur ein Teil in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft erschien.

Es wurden auf dem Versuchsfelde zahlreiche Versuche mit Selbst- und Fremdbefruchtung, wie sie Shull und East[1]) beschreiben, durchgeführt. Letztere nehmen an, dass beim Mais nicht die Selbstbefruchtung als solche infolge der Anhäufung von etwaigen der Einzelpflanze anhaftenden Mängeln einen ungünstigen Einfluss ausübt, wie man bisher anzunehmen geneigt war, sondern dass der Grund für die Minderwertigkeit der Produkte der Selbstbefruchtung geradezu in der einfacheren Merkmalzusammensetzung, verglichen mit den Produkten der Fremdbefruchtung, zu suchen sei. Die Pflanzen einer gewöhnlichen sog. Mais-„Rasse" sind nämlich als Bastarde bzw. als von heterozygotischer Natur zu betrachten, welche durch Kombination verschiedener Linien,

Nachkommenschaft einer selbstbefruchteten

Bezeichnung	Länge des Stengels	Gewicht eines Stengels	Umfang des untersten Internodiums	Zahl der Pflanzen	Zahl der Pflanzen mit 0 Kolben	1 Kolben	2 Kolben	3 Kolben	4 Kolben	Länge des obersten Kolbens
Selbstbefruchtung 1910 . .	150	20,0	72	1000	—	315	632	35	18	12,0
Selbstbefruchtung 1911 . .	140	13,2	65	1000	—	328	625	31	16	9,6
Selbstbefruchtung 1912 . .	150	18,0	68	1000	54	62	666	218	—	10,2

1. Auslese „a" der freien Befruchtung ist eine solche, die aus der Sorte Pignoletto durch Auslese der besten und schönsten Kolben gewonnen wurde. Sie stand in zweiter Vermehrung, wurde also einer freien Befruchtung zwischen den besten Kolben überlassen. Wie man aus der nachstehenden Tabelle (s. S. 190 u. 191) entnehmen kann, ist Individualauslese „a" eine recht gute, die einen schönen Ertrag bei guter Qualität des Kornes geliefert hat.

2. Selbstbefruchtung „b" × Selbstbefruchtung „b_1" sind zwei Individualauslesen auch aus Pignoletto, doch bei jeder einzelnen wurde schon seit 1910 Selbstbefruchtung betrieben. Individualauslese „b" sowie Individualauslese „b_1" besassen schon nach der zweiten Selbstbefruchtung einen schwachen Habitus; viele Pflanzen waren unfruchtbar, und der Ertrag war sehr gering. Als man sie nach dreijähriger Inzucht miteinander kreuzte (also Geschwisterkreuzung), konnte man keine Wachstumsförderung konstatieren, d. h. dass die Befruchtung innerhalb der

[1]) Bull. 243 U. S. Department of Agriculture. Bureau of Plant Industry 1912.

also durch Mischung zahlreicher elementarer Merkmale entstanden sind. „Je weniger elementare Verschiedenheiten in einer Rasse vorhanden, um so geringer ist ihre physiologische Energie, speziell bezüglich des Wachstums.“ Nun ändert aber die Selbstbestäubung den heterozygotischen Charakter einer Form mehr und mehr in einen homozygotischen, der, wenn er einmal erreicht ist, in bezug auf Ertrag und physiologische Energie, speziell des Wachstums, konstant bleibt. Sobald man aber diese selbstbefruchtete Linie mit einer anderen anbaut, die sich in ihren Eigenschaften vollkommen unterscheidet, dann ergibt sich ein grosser Wachstumseffekt. (Siehe nachstehende Tabelle.)

Pflanze in drei Generationen.

Umfang des obersten Kolbens	Reihenzahl des obersten Kolbens	Gewicht in kg									Gesamtkornertrag
		oberer Kolben					unterer Kolben				
		der Kolben	der Körner	der Spindel	des Strohes	der 1000 Körner	der Kolben	der Körner	der Spindel	der 1000 Körner	
14,5	26	78,0	59,0	19,0	170,0	123	38,0	27,0	11,0	116,5	86,0
14,0	24	70,4	51,5	18,9	132,8	118	32,8	25,0	7,8	110,0	76,5
14,0	24	71,2	53,5	17,7	140,0	120	30,5	22,2	8,3	109,0	75,7

selbstbefruchteten Individualauslese keine Verbesserung des Ertrages bringt, sondern ihre Produkte sich wie jene der einzelnen selbstbefruchteten Individualauslesen verhalten. Man konnte weiter feststellen, dass die Zahl der nicht befruchteten Pflanzen auch gross war.

3. Als man diese selbstbefruchtete Individualauslese „b“ mit Auslese „a“ der freien Befruchtung, die sich in ihren Eigenschaften von der Individualauslese „b“ unterscheidet, kreuzte, ergab sich ein grosser Wachstumseffekt.

4. Ebenso war ein grosser Wachstumseffekt zu verzeichnen, als man Individualauslese „a“ der freien Befruchtung mit Individualauslese „b“ kreuzte.

Alles dies ist aus der Tabelle S. 30, 31 zu entnehmen. Wir sehen, dass Auslese „a“ recht zufriedenstellende Erträge gab (Gesamtkornertrag 142,1 kg) bei guter Qualität des Kornes (1000-Korngewicht 152 g). Auch die anderen Eigenschaften waren zufriedenstellend. Auslese „a“ trug in den meisten Fällen zwei Kolben, die eine genügende Länge mit grosser Reihenzahl hatten.

Laufende Nummer	Bezeichnung	Stengellänge cm	Gewicht eines Stengels	Umfang d. untersten Internodiums	Zahl der Pflanzen	Zahl der Pflanzen mit Kolben: 0	1	2	3	4
1	Auslese „a“ der freien Befruchtung	190	36.0	85	1000	—	312	578	110	—
2	Selbstbefruchtung „b“ × Selbstbefruchtung „b_1“	120	14,3	61	1000	18	285	642	55	—
3	Selbstbefruchtung „b“ × Auslese „a„ der freien Befruchtung. .	195	44,0	85	1000	—	153	750	114	—
4	Auslese „a“ der freien Befruchtung × Selbstbefruchtung „b“ . . .	190	45,6	85	1000	—	192	614	158	36

Bei der Kreuzung selbstbefruchteter Individualauslesen ist der Ertrag ersichtlich klein (64,9 kg), er erreicht also nicht einmal die Hälfte des Ertrages der Auslese „a“; die Qualität des Kornes ist äusserst schlecht, das Korn ist klein und zusammengeschrumpft und besitzt keine besondere Keimungsenergie. Der Kolben ist klein und das Stroh zart. Bei dieser Kreuzung ist auch noch zu bemerken, dass von 1000 Pflanzen 18 Pflanzen unbefruchtet (steril) blieben. Dieselben entwickelten nur schwache Halme und gar keinen Kolben.

Besonders ins Auge fallend ist der grosse Ertragsunterschied bei der Kreuzung der selbstbefruchteten Individualauslese „b“ mit Auslese „a“. Der Ertrag stieg um das Dreifache und zwar von 64,9 kg auf 171,4 kg. und bestätigten sich hier recht gut die erzielten Resultate von Shull und East. Auch die Qualität des Kornes war zufriedenstellend (1000-Korngewicht 165 g).

Auf derselben Höhe blieb der Ertrag, als man auch eine umgekehrte Kreuzung vornahm, nämlich als man Auslese „a“ mit Individualauslese „b“ kreuzte.

Aus alledem geht hervor, dass man, wenn man Individualauslesen nach einigen Jahren strenger Inzucht mit fremden Auslesen kreuzt, recht zufriedenstellende Erträge bei guter Qualität der Körner bekommt. was auch unsere Versuche tatsächlich bestätigten.

Was die Kartoffel- und Rübenzüchtung anbelangt, so sind zurzeit vergleichende Anbauversuche und verschiedene Selektionen im Gange. Ebenso ist es mit Bohnen, Erbsen und anderen Kulturpflanzen.

Wie schon früher erwähnt wurde, werden alle diese pflanzenzüchterischen Arbeiten auf dem landwirtschaftlichen Versuchsfelde der königl. höheren landw. Lehranstalt durchgeführt. Selbstredend ist der

Länge des oberen Kolbens	Umfang des oberen Kolbens	Reihenzahl des oberen Kolbens	Gewicht in kg									Gesamtkornertrag
			oberer Kolben					unterer Kolben				
			der Kolben	der Körner	der Spindel	des Strohes	der 1000 Körner	der Kolben	der Körner	der Spindel	der 1000 Körner	
14,3	14,0	22,9	128,1	90,6	37,5	359,3	152	72,5	51,5	21,0	131	142,1
8,0	13,6	22,0	74,1	53,5	20,7	142,9	118	17,8	11,4	6,4	111	64,9
17,0	15,0	24,0	137,2	103,6	33,6	440,3	160	92,8	67,8	25,0	120	171,4
17,0	15,0	24,0	139,1	98,8	34,6	456,0	160	87,4	64,9	22,9	128	169,4

Zweck des Versuchsfeldes, in erster Linie den Pflanzenbau zu fördern, und erst in zweiter Linie kommt die Pflanzenzüchtung in Betracht. Das ganze Versuchsfeld umfasst 5 ha, auf welchen sämtliche Versuche durchgeführt werden. An das Versuchsfeld schliesst sich die Musterwirtschaft der Lehranstalt an, wo heuer zum erstenmal unsere Weizenvermehrungen angebaut werden. Sonst befindet sich im ganzen Lande kein Institut für Pflanzenzüchtung. Erst seit kurzem beschäftigt sich die Landesregierung mit der Schaffung eines Institutes für Pflanzenzüchtung und zwar mit der Absicht, dasselbe in Agram (Zagrea) zu gründen, wohin auch die landwirtschaftliche Lehranstalt mit anderen Instituten käme, und zwar entweder mit Angliederung an die Universität oder mit Schaffung einer Hochschule für Land- und Forstwirtschaft.

Wie aus dem Erwähnten ersichtlich ist, ist die Arbeit auf unserem Versuchsfelde ziemlich gross und umfangreich, und wird dieselbe von einem einzigen Professor durchgeführt. Infolgedessen wäre es schon dringend notwendig, dass die Pflanzenzüchtung ein Institut bekommt mit eigenem Personal und mit eigener Einrichtung, mit welchen die Fachleute ungestört und leicht arbeiten können. Wenn alle Mittel vorhanden sind, wird auch die Arbeit leichter vonstatten gehen, so dass man nicht, wie bisher, grosse Vorarbeiten ausführen muss, um mit der eigentlichen Arbeit beginnen zu können.

Wir und mit uns alle Landwirte Kroatien-Slavoniens hoffen, dass wir bald ein solches Institut erhalten, da auch alle Nachbarländer von diesem Institute Nutzen haben werden.

Seit Sommersemester 1913 wird an der kgl. höheren landw. Lehranstalt der Gegenstand „Pflanzenzüchtung“ vorgetragen.

Es ist klar, dass die Züchtung erst dann die richtige reale Grundlage bekommt, wenn man die Bedingungen für die Vervielfältigung und den

Verkauf der gezüchteten Sorten schafft. Nachdem aber in Kroatien bisher in dieser Richtung noch nicht gearbeitet wurde, muss man in erster Linie trachten, wirklich gute Sorten von Kulturpflanzen zu züchten. Gleichzeitig mit dieser Arbeit muss auch der Weg gefunden werden, wie die Landwirte diese Vervielfältigungen der gutgezüchteten Sorten übernehmen werden und wie der Verkauf des produzierten Samens mit den betreffenden Verfügungen gesichert wird.

Diesem Zwecke würden am besten landwirtschaftliche Genossenschaften für Samenproduktion dienen, welche unter der Kontrolle des Institutes für Pflanzenzüchtung den Samen verkaufen dürften. Eine Organisation für Samenverkauf wäre um so leichter durchführbar, als im Lande bereits grössere Genossenschaften (Kroatisch-Slavonische landwirtschaftliche Genossenschaft in Zagreb u. a.) mit vielen Filialen sowie grosser Mitgliederzahl und grossem Samenverbrauch bestehen. Zur Gründung einer solchen Organisation wird, sobald die Verhältnisse es gestatten, geschritten.

III.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate über Arbeiten

in Zeitschriften, sowie über Dissertationen, dann Jahresberichte und Bulletins von Versuchsstationen.

Einsendung von Abdrücken aller einschlägigen Arbeiten erbeten.

Einige Herren haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, für einzelne Länder oder bestimmte sachliche Gebiete die Sorge für Erstattung von Referaten ganz zu übernehmen. Für 1916 sind derartige Vereinbarungen getroffen worden mit:

Professor Dr. H. Nilsson-Ehle-Lund: Pflanzenzüchtung, Schweden. — Prof. Dr. Gran, Universität Kristiania: Pflanzenzüchtung, Norwegen. — Konsulent E. Lindhard-Tystofte pr. Tjaereby: Pflanzenzüchtung, Dänemark. — Dr. H. Plahn-Appiani-Aschersleben, Heinrichstrasse 8: Zuckerrübenzüchtung in Deutschland und Österreich. — (Königl. landw. Botaniker A. Howard-Pusa (Bihar), Indien: Pflanzenzüchtung, Indien. — Direktor A. v. Stebutt der Versuchsstation Saratow, Russland: Pflanzenzüchtung, Russland.) — Direktor van der Stok-Buitenzorg (Java): Pflanzenzüchtung, Java. — Dr. Th. Römer-Bromberg, Kaiser Wilhelms-Institut: Pflanzenzüchtung, Grossbritannien. — Direktor E. Grabner-Magyaróvár: Pflanzenzüchtung, Ungarn.

Für die hier nicht genannten Gebiete sind zunächst Autoreferate sehr erwünscht, wenn solche innerhalb acht Tagen nach dem Erscheinen der Arbeit abgesendet werden.

Die Referate sind entweder als Autoreferate gekennzeichnet oder von dem betreffenden Referenten gezeichnet; von dem Redakteur erstattete bleiben ungezeichnet.

Baross, L. A tengeri nemesitéséről.[1]) (Köztelek Nr. 1, Kg. 1916.) In einem Vortrag für praktische Pflanzenzüchter schildert Verfasser seine zwanzigjährigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Maiszüchtung. In den ersten Jahren überprüfte man in der Domäne Bánkut von dem dort gezüchteten Pferdezahnmais jährlich 10—20000 Kolben auf ihre Form, Gewicht, bezw. Körnerprozentanteil. Man erreichte hierdurch nach mehreren Jahren die Verminderung des Spindelanteils, welcher von 16—20 % auf 12—10 % herabgedrückt wurde, aber die Konformität und die sichere Vererbung der wertvollen Eigenschaften liess vieles zu wünschen übrig, weil die Samen der zur weiteren Vermehrung geeignet gefundenen Kolben, der Massenauslese entsprechend, wieder miteinander vermengt angebaut wurden.

Zielbewusste und gut befriedigende Erfolge sind erst dann eingetreten, als statt der Massenauslese die Individualauslese in nachstehender Form angewendet wurde. Die Körner der einzelnen Kolben werden auf je eine Parzelle gelegt und zwar die mit gleichen Eigenschaften nebeneinander, die mit abweichenden Eigenschaften räumlich isoliert. Im zweiten Jahre werden die einzelnen Zuchtstämme ebenfalls gesondert angebaut, aber die dazu geeigneten Kolben mit gleichem Charakter desselben Zuchtstammes miteinander vermengt, wodurch man die Nachteile der Inzucht ausschliessen will. Im dritten Jahre folgt das Verfahren des ersten Jahres, bei welchem wieder jeder Kolben gesondert angebaut wird; beide Systeme wechseln auch ferner auf die geschilderte Weise. Durch dieses Verfahren gelang eine bedeutende Reinigung des Zuchtmaterials von den unerwünschten Formen. Die Vererbung der gewünschten Eigenschaften ist noch keine absolute, aber doch eine überwiegende und ihre stete Zunahme ist ganz befriedigend. Die Samenfarbe der rotgelben und gelben Zuchtstämme vererbt sich zum Beispiel mit 75 % dunkelrot, mit 20 % ganzrot und mit 5 % orangenfarbig, bei den gelbfarbigen Zuchtstämmen zeigt sich die Vererbung der Samenfarbe in ähnlichem Verhältnisse der gelbfarbigen Abstufungen; die dunkelgefärbten Zuchtstämme haben ein härteres Korn, ihr Hektolitergewicht ist um 1—2 kg höher als jenes der gelbkörnigen, sie geben ein besseres Mehl und weniger Kleie.

Die Konformität der morphologischen Eigenschaften ist leichter zu erreichen als jene der physiologischen. Die Kolben einiger Zuchtstämme sitzen unmittelbar an der Hauptachse und bleiben zur Reifezeit aufrecht, bei anderen Zuchtstämmen sind sie auf kurzen Seitentrieben und biegen sich zur Reifezeit herunterhängend abwärts. Obzwar die auf erstere Art erwachsenden Kolben zumeist grösser und schöner sind, betrachtet Verfasser die letzteren als vorteilhafter, weil diese durch die Regenfeuchtigkeit nicht beschädigt werden.

[1]) Über die Maiszüchtung.

Die frühreifenden Zuchtstämme sind weniger ertragreich, diejenigen welche schon Anfang September, Ende August reif geworden sind, ergaben 25—30 % weniger Körnerertrag als jene mit Reifezeit Mitte September.

Für solche Gegenden, in welchen die frühe Reifezeit eine Grundbedingung ist, ist vor 7 Jahren eine Bastardierung von Bänkuter Pferdezahn mit Pignolettomais mit dem Zuchtziel vorgenommen worden, dass mit verlässlich zeitiger Reife, grosse Kolben und nicht runde, sondern längliche Körner erzeugt werden. Mit letzt genannter Eigenschaft wird das Spindel-Kornverhältnis verbessert, das Zuchtprodukt soll dabei die guten Eigenschaften des Pignolettomaises: Hartkörnigkeit, hohes Hektolitergewicht und gute Verwendbarkeit zur Mühlenverarbeitung beibehalten.

Die Lösung dieser Aufgabe ist während des obigen Zeitraumes durch Individualauslese gut gelungen, nur in morphologischer Hinsicht ist die Konformität der Zuchtstämme noch nicht ganz befriedigend. Samen und Kolben entsprechen dem gestellten Erfordernis, die Reifezeit fällt auf Ende August, aber eine vollständige Ausgeglichenheit hofft Verfasser erst nach mehreren Jahren zu erreichen. E. G.

Batchelor, L. D. Problems in walnut breeding.[1]) (The journal of heredity 1916, S. 61—65. 2 Abb.) Die persische Walnuss (Juglans regia) wird in Kalifornien in grossem Umfang gebaut und man geht daselbst eben von der Kultivierung von Sämlingen zu jener gepfropfter Bäume über, wobei als Unterlage die dort heimische schwarze Walnuss verwendet wird. Sämlinge bieten grosse Mannigfaltigkeit. In einer Reihe wurden beispielsweise bei jungen Bäumen Erträge gefunden, die von 1—97 engl. Pfund per Baum schwankten. Die Blätter sind von sehr breit bis sehr schmal ausgebildet, wobei die Bäume mit breiten Blättern dichter belaubt sind. Sehr unangenehm ist eine bakterielle Erkrankung der Nüsse, welche ein Abfallen derselben verursacht. Auch bei der Anfälligkeit gegen diese Krankheit sind individuelle Unterschiede vorhanden; so wurden in einem Fall im Mittel 47.4 % Verlust durch Abfall festgestellt, aber mit einer individuellen Schwankung von 6—95 %. In Grösse schwankten die Nüsse individuell auch sehr, ebenso in Beschaffenheit der Schale, die zwar dünn sein soll, aber doch fest schliessen muss, damit keine Verluste während des Transportes eintreten. Auslese hervorragender Bäume und Verwendung der Nüsse solcher und Bastardierung soll angewendet werden, Pfropfung erleichtert die Züchtung. Da der Erfolg keineswegs rasch zu erwarten ist, sind öffentliche Anstalten am ehesten für die Durchführung geeignet.

[1]) Aufgaben der Walnusszüchtung.

Bolotoff, W. Untersuchungen an vier Zuckerrübenlinien in Russland. (Journal Opitnoi Agronomii, 16. Bd., 1915, S. 106—117: Russisch. Referat nach Internat. agrartechnische Rundschau 1915.) Anknüpfend an die Forschungen Kolkunoffs, der bei Weizen und Mais festgestellt hatte, dass die Zellengrösse in Linien erblich übertragen wird und kleinzellige Formen für Verhältnisse, unter welchen Trockenheit herrscht, günstig sind, wurden von demselben auch Untersuchungen mit Rüben angestellt. Es wurden 1911 von fünfzig Zuckerrüben verschiedener Herkunft vier, zwei kleinzellige und zwei grosszellige, gewählt. Von diesen blühten im nächsten Jahre, 1912, die beiden ersteren frei ab, die beiden anderen geschlechtlich isoliert. Die Nachkommenschaften dieser 9 Rüben verhielten sich 1913 in Beziehung auf die Zellgrösse so wie die Elternpflanzen, und die kleinzelligen erwiesen sich als zuckerreicher. [Im Referat werden diese Nachkommenschaften als Linien bezeichnet, was natürlich dem üblichen Sinne dieses Wortes nicht entspricht. Überraschend ist, dass die fremdbefruchtende Zuckerrübe gleich bei allen vier Exemplaren volle Vererbung einer Eigenschaft zeigte. Refr.]

v. Caron-Eldingen. Neue wissenschaftliche und praktische Erfahrungen bei der Züchtung deutscher Kleberweizen. (Deutsche landw. Presse, S. 112—114. 4 Abb.) Während des Krieges litt die Qualität des Brotes in Deutschland vielfach, da die Einfuhr kleberreicher Weizen ausblieb. Diese, jährlich rund $2^1/_2$ Millionen Tonnen kleberreicher, Weizen, die eingeführt wurden, sollten nach dem Kriege möglichst durch deutsches Erzeugnis ersetzt werden. Verf. empfiehlt daher die Züchtung kleberreicher und ertragreicher Weizen aufzunehmen und dabei als Zuchtziel, so wie er es bei seinen Züchtungen getan hat, hohen Klebergehalt und niedrigen Aschengehalt zu nehmen, die beide zusammen gute Backfähigkeit verbürgen. Bei der Wahl der Eltern einer zu diesem Zweck vorgenommenen Bastardierung wäre demnach der Proteingehalt, der Gehalt an nassem Kleber, die auf mechanischem Weg geprüfte Beschaffenheit des Klebers und der Aschengehalt festzustellen. Weiterhin müssen die herangezogenen Elterformen gute Ertragsfähigkeit aufweisen. Er führt im Bild Proben von Gebäck vor, das mit dem von ihm auf diesem Weg erhaltenen Eldinger Kleber-Weizen I und II erhalten wurde und das grosse Volumen und die Lockerheit des Gebäckes zeigen, gegenüber solchem Gebäck, das aus Dickkopfweizen erstellt wurde.

Collins, G. und Kempton, J. Patrogenesis. (The journal of heredity 1916, S. 106—118. 8 Abb.) Das perennierende Gras, Tripsacum dactyloides L., das in den östlichen Staaten der Union häufig ist, wurde als Mutter mit Euchlaena mexicana Schrad. bastardiert, einem einjährigen Gras, das in der Union als Futterpflanze genutzt wird und unter dem

Namen Teosinte bekannt ist. Die erste Generation nach Bastardierung gleicht (Journ. Washington Acad. of Science, 1914, S. 114) vollkommen der Vaterpflanze. Aber auch Pflanzen, die von selbstbestäubten Blüten dieser 1. Generation abstammten und solche, die nach Selbstbestäubung der Blüten der 2. Generation erhalten wurden, waren vollkommen gleich der als Vater verwendeten Form, zeigten keines der Merkmale der ursprünglichen Mutter. Pflanzen der 2. und der 3. Generation der Bastardierung wurden mit Blütenstaub von Mais behandelt und auch in diesem Fall war kein Einfluss der Mutter zu erkennen, die Pflanzen glichen vollkommen dem als Vater verwendeten Mais. Damit erscheint eine neue Art der Vererbung gekennzeichnet. An eine Erklärung, die darauf zielt, dass die mütterlichen Eigenschaften im Bastard von den väterlichen ständig verdeckt werden, glauben die Verfasser nicht. Sie sind geneigt anzunehmen, dass der generative Kern des Pollenkornes allein zur Entwicklung gelangt, das Ei nicht, somit ein der Parthenogenesis entgegengesetzter Fall vorliegen würde. Sie bezeichnen eine solche Vererbungsart als Patrogenesis.

Correns, C. Über eine nach den Mendelschen Gesetzen vererbte Blattkrankheit (Sordago) der Mirabilis Jalapa. (Jahrb. für wissensch. Bot. LVI, 1915, S. 585—616. 11 Textfig., 1 Tafel.) Es wird über einen Fall — den ersten bei Pflanzen beobachteten — einer Vererbung einer Krankheit berichtet, die ganz nach den Mendelschen Regeln erfolgt. Die Krankheit wurde vom Verf. bei der Wunderblume Mirabilis Jalapa beobachtet. Sie äussert sich in hellbrauner Fleckung (Sprenkelung) der Blätter und Hüllkelche und Bildung von Vertiefungen an den Stellen der Flecke. Verursacht wird sie durch Absterben der Palisadenzellen der Blätter, dem dann auch ein Absterben der Oberhautzellen folgt. Eine Ansteckung einer Pflanze durch eine andere erfolgt nicht, eine einfache „Übertragung“ auch nicht, sondern eine Vererbung nach Mendel, bei welcher normale Beschaffenheit der Pflanze dominiert und in der 2. Generation nach Bastardierung Spaltung nach 3 : 1 erfolgt, so dass die dabei aufgetauchten kranken Pflanzen voll weiter vererben. Verf. macht darauf aufmerksam, dass man die Erscheinung nach der Hypothese vom Vorhandensein und Fehlen nur so erklären könnte, dass die Erkrankung durch das Fehlen einer Anlage bedingt wird, somit der Formkreis kranker Wunderblumen entwicklungsgeschichtlich älter sein müsste, als der Formkreis normaler, was ganz unwahrscheinlich ist.

Correns, C. Über den Unterschied von tierischem und pflanzlichem Zwittertum. (Biologisches Centralblatt XXXVI, 1916, S. 1—24.) Die Ausbildung von Zwittern wird nach Boveri und Schleip nach den Untersuchungen bei einer Nematode Angiostoma nigrovenosum,

bei welcher getrenntgeschlechtige mit zwittrigen Individuen wechseln, wie folgt erklärt: Bei der getrenntgeschlechtlichen Generation haben die Weibchen 12, die Männchen 11 Chromosomen; die Reifungsteilung ergibt Eier mit 6 Chromosomen und männliche Geschlechtszellen mit 5 und mit 6 Chromosomen, von welchen die ersteren aber funktionslos sind. Es ergeben sich daher Individuen, die 6 + 6 Chromosomen aufweisen, den Weibchen ähnlich sehen, aber schon Zwitter sind. Diese Zwitter bilden Eier mit 6 Chromosomen; aber bei der Bildung der männlichen Geschlechtszellen werden solche zweierlei Art, solche mit 5 und solche mit 6 Chromosomen gebildet, die dann mit den Eiern Männchen mit 11 und Weibchen mit 12 Chromosomen bilden. Hertwig und Demoll suchten die Zwitterbildung bei Pflanzen auf gleiche Weise zu erklären. Correns weist nun nach, dass diese Erklärung, die für Pflanzen schon aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen unwahrscheinlich ist, nicht zutrifft. Er führt diesen Beweis — nach ungenügendem Erfolg bei der Wunderblume — mit einer Solanaceae Salpiglossis variabilis, welche die Pollenkörner im Vierverband, als Tetraden, ausbildet. Wäre die für Tiere gegebene Erklärung auch für Pflanzen zutreffend, so müssten von jeder Tetrade zwei Pollenkörner untauglich sein; dies trifft nicht zu, denn es wurden bei den Versuchen mehr Samen erhalten, als der Hälfte der verwendeten Tetraden entsprach.

Dillmann, A. C. Breeding millet and sorgo for drought adaptation.[1]) (Bull. 291 Dep. of Agr. Bureau of Plant Ind. 1916. 19 S. 4 Abb.) Für die Halbwüsten der Great Plains Nordamerikas wurden dürrefeste Formen gezüchtet, die eben an vielen Orten derselben in vergleichende Prüfung genommen werden. Die Dürrefestigkeit der Kolbenhirse Setaria italica ist auf ihre Frühreife und ihr geringes Wasserbedürfnis zurückzuführen, jene der Sorghumhirse ausserdem auf eine besondere Eignung, Dürre zu vertragen. Frühere Versuche hatten gezeigt, dass die früher reifenden Formen der Hirsen Kursk, sibirische und gemeine, besser für die in Frage kommenden Verhältnisse geeignet sind als die später reifenden, deutsche und ungarische. Bei ersteren wurde Formkreistrennung und dann Veredelungszüchtung mit einmaliger Individualauslese vorgenommen. Endgültig behalten wurden: Dakota Kursk I Nr. 3 — lichter grün im Blatt, gute Heu- und Samenproduktion, gutes Grünfutter — und Sibirische Hirse I Nr. 4—3 — grösser, etwas ertragreicher, aber wasserbedürftiger, die Samen licht orange wie bei ersterer Form, die Erzeugung von solchen etwas geringer wie bei ersterer Form —. Bei Sorghumhirse wurde eine frühreifende Züchtung von Minnesota amber „Montona" begonnen, und es wurden mehrere Individualauslesen weitergeführt, von welchen Dakota Amber Nr. 341—

[1]) Züchtung von Kolben- und Sorghumhirsen auf Dürrefestigkeit.

10—4 behalten wurde. Diese Form ist etwas niederer als Minnesota amber und reift etwa 15 Tage vor dieser Form. Futter- wie Samenertrag befriedigend, ebenso Qualität des Futters. Die Frühreife macht diese Form auch für höhere Lagen geeignet.

Dorner, B. Fümagtermelèsi és nemesitèsi munkàk a barczasági szàszok földmivesiskolájában.[1]) (Köztelek Nr. 51, Jhg. 1915.) Verfasser beschreibt die pflanzenzüchterischen Arbeiten, welche von Direktor Dr. Wilhelm Stephani auf dem Versuchsfelde der sächsischen Ackerbauschule in Marienburg (Földvár) seit vier Jahren durchgeführt werden. Nebst umfangreichen Anbauversuchen werden: Sommer- und Winterweizen, Futterbohne, Futterrübe und verschiedene Grasarten gezüchtet. Die Züchtung der letzteren begann im Jahre 1912 mit Avena flavescens, bei welcher aus, auf den dortigen Wiesen zahlreich wachsenden Pflanzen gesammelt worden ist. Von den 270 Zuchtstämmen blieben für das nächste Jahr 150 und von diesen erwiesen sich 11 als wertvoll. Aus diesen kamen 800 g Samen zur weiteren Vermehrung. Seit dem Jahre 1913 wird ferner Dactylis glomerata mit 120, Avena elatior mit 108, Phleum pratense mit 160, Festuca pratensis mit 45, Lolium italicum mit 180, Lolium perenne mit 38 Zuchtstämmen begonnen, weitergezüchtet. Mit Poa pratensis, Poa trivialis und Alopecurus pratensis sind die Arbeiten in neuester Zeit begonnen worden. Diese Arbeiten versprechen in praktischer und wissenschaftlicher Richtung gleichfalls wertvolle Resultate und der Umstand, dass sie in einer Gegend ausgeübt werden, wo bisher überhaupt keine Pflanzenzüchtung vorhanden war, verleiht ihnen noch einen besonderen Wert. E. G.

Fleischmann, R. A nemesitett tengerifajtàk kipròbàlàsa ès a tengeri nemesitése.[2]) (Köztelek Nr. 17, Jahrg. 1916.) Die Schwierigkeiten der Ermittelung des Anbauwertes verschiedener Zuchtstämme sind beim Mais dadurch erheblich, dass diese Pflanze durch den Wind auf weite Entfernungen hin befruchtet wird. Bei den praktischen Anbauversuchen hat dieser Umstand keine besondere Bedeutung, weil die geprüfte Sorte mit neuem Originalsamen leicht zu ersetzen ist, dagegen hat der Züchter in dieser Beziehung besonders dann eine schwierige Aufgabe, wenn er sein Zuchtmaterial nach den Prinzipien der fortgesetzten Individualauslese behandelt. Auch Verfasser behebt diese Schwierigkeit dadurch, dass er stets nur die Hälfte der für Zuchtzwecke gewählten Maiskolben anbaut; die zweite Hälfte wird für das nächste Jahr aufbewahrt. Dieses System, welches auch vom Verfasser bei der Maiszüchtung in Ruma angewendet wird, gliedert sich auf die Vorprüfung, bei welcher die aus dem Feldbestand gewählten Kolben

[1]) Pflanzenzüchterische Arbeiten in der Ackerbauschule der Siebenbürger Sachsen.
[2]) Maiszüchtung und Sortenprüfung.

auf ihre Nachkommenschaft geprüft werden. Die bei der Vorprüfung gewonnene Ernte wird nicht zur weiteren Zucht verwendet, sondern die bei dieser Arbeit sich als wertvoll erweisenden Zuchtstämme werden aus dem im Vorjahre aufgehobenen Samen weiter vervielfältigt. Die schon erprobten Zuchtstämme werden ebenfalls von halbierten Samenquantitäten vervielfältigt und zur Prüfung der Nachkommenschaft die zweite Hälfte des vom Vorjahre aufbewahrten Elternkolbens zum Vergleichsanbau herangezogen. Jeder Zuchtstamm wird in drei Serien, also dreimal angebaut. Die Zuchtstämme werden nach ihren Eigenschaften gruppiert und jene mit abweichenden Charakter räumlich isoliert, in besonderen Zuchtgärten angebaut. E. G.

Hallqvist, C. Ein neuer Fall von Dimerie bei Brassica Napus. (Botaniska Notiser 1916, S. 39—42. 3 Abb.) Im Anschluss an einen vom Verfasser bereits beobachteten und mitgeteilten Fall von Dimerie bei Kohlrübenbastardierung (S. Z. f. Pflanzenz. III, S. 374) berichtet er vorläufig über einen weiteren. Bei der Bastardierung Blanc hâtif à feuille entière mit ganzrandigen Blüten × Bangholm hatten die Pflanzen der 1. Generation nach Bastardierung ungeschlitzte Blätter, in der 2. Generation tauchten neben Pflanzen mit geschlitzten solche mit glatten Blättern auf, aber auch solche, bei welchen die Spreite nahezu ungeschlitzt und nur der vom Blattstiel herunterlaufende Blattrand Schlitzung zeigt. Diese letzteren Pflanzen wurden zu den geschlitztblättrigen gerechnet, wonach sich ein Verhältnis von 1 ungeschlitzt : 16 geschlitzt ergab. Das Mittel der je grössten Abweichung von diesem Verhältnis war bei den untersuchten 23 Nachkommenschaften 0,0492 mit einem mittleren Fehler von 0,0425. Die weitere Untersuchung in F 3 soll feststellen, ob nur zwei Anlagen vorhanden waren, von welchen jede allein die gleiche Schlitzung bewirkt, beide zusammen eine stärkere, oder aber, ob plural genes nach Shull vorhanden sind, so dass eine Anlage nur die Schlitzung am Stiel, die andere Schlitzung am Stiel und auf den Spreiten bewirkt.

Harris, J. A. On the correlation between somatic characters and fertility.[1]) (II. Illustrations from Phaseolus vulgaris. Americ. Journ. of Bot. I, S. 398.) Die Feststellungen über den Zusammenhang zwischen der somatischen Entwicklung von Organen eines Pflanzenindividuums und der Fruchtbarkeit desselben wurden bei 19064 Pflanzen von Phaseolus vulgaris gemacht, die in 32 Kulturen erwuchsen, die sehr verschiedenen äusseren Verhältnissen ausgesetzt waren. In der vorliegenden Arbeit wurden als somatische Eigenschaften Zahl Hülsen pro Pflanze und Zahl Samenknospen pro Hülse betrachtet. Zwischen

[1]) Über den Zusammenhang zwischen somatischen Eigenschaften und Fruchtbarkeit.

Zahl Hülsen pro Pflanze und Zahl Samenknospen pro Hülse wurde eine zwar geringe, aber doch positive Korrelation gefunden, die im Mittel 0,195 betrug. Zwischen Zahl Hülsen pro Pflanze und Zahl Samen pro Hülse war der Wert der Korrelation im Mittel 0,126, in Einzelfällen ergab sich auch negative Korrelation — 0,046 bis + 0,338. Zwischen Zahl Hülsen pro Pflanze und Zahl Samen pro Pflanze besteht eine sehr schwache Korrelation, die mit + 0,051 festgestellt wurde. Die Bedingungen für das Zustandekommen dieser Korrelation sind in Befruchtung der Samenknospen gelegen und die Korrelation kann daher als eine physiologische bezeichnet werden.

Havas, G. Vizsgàlódàsok a kender (Cannabis sativa) viràgzàsa körül.[1]) (Kisèrletüggi Közlemények, S. 908—919, Jahrg. 1916.) Die Beobachtungen über die Blühverhältnisse des Hanfes, über welche berichtet wird, sind im Jahre 1913 auf dem Versuchsfelde der Kgl. Ung. Fachanstalt für Hanf- und Leinbau in Budapest während der Blühzeit des in freiem Felde aus italienischen Samen gesäten Hanfes, von 4 Uhr früh bis 8 Uhr abends, jede vierte Stunde mit nachstehendem Ergebnis gemacht worden.

1. Das Blühen des Hanfes beginnt bei beiden Geschlechtern an einem der höher stehenden Knoten des Hanfstengels und schreitet dann täglich gradweise gegen den Gipfel zu fort. Bei solch starken Pflanzen, welche auch am unteren Teil des Haupttriebes Seitentriebe haben, schreitet das Aufblühen von jenem Knoten, welcher zuerst aufblüht, in beiden Richtungen vorwärts. Auf den Seitentrieben geht das Aufblühen ausschliesslich von unten begonnen nach aufwärts. Die männlichen Blüten öffnen sich auf den Haupt- und Seitentrieben so regelmässig, dass die am Ende der Triebe befindlichen Blüten zu gleicher Zeit aufblühen. Auf den einzelnen Seitenachsen der Blütenstände, als selbständigen Teilen, geht das Blühen nach demselben System vor.

2. Die Blüten des männlichen Hanfes befinden sich auf der rechten und linken Seite der an den Knoten des Haupt- und Seitentriebes wachsenden Blätter. Die paarweise sitzenden weiblichen Blüten befinden sich unmittelbar an der Verästelung der Seitenachsen und deren sekundären Verzweigungen unter dem Blattstengel. Die einzelnen männlichen Blüten entwickeln sich zumeist an jenem Teile des Blütenstandes (welcher keine Blätter entwickelt), wo sich stets neue Abzweigungen zeigen. Als gesetzmässig zeigt sich, dass die ersten Verzweigungen der untergeordneten Seitenachsen des Blütenstandes keine Blüte tragen.

3. Unter gleichen Entwicklungsverhältnissen tritt das Aufblühen der weiblichen Blüten, also — der Zeitpunkt, in welchem die Griffel zur Befruchtung hervorkommen — immer einige Tage, manchmal auch

[1]) Untersuchungen über die Blühverhältnisse des Hanfes.

ein-zwei Wochen früher ein als das Stäuben der männlichen Blüten beginnt. Unter den beobachteten Verhältnissen beginnt das Stäuben der männlichen Blüten in der ersten Hälfte des Monats Juli, 4—6 Wochen dauernd. Die Blühzeit eines ganzen Blütenstandes dauert 3—4 Wochen, auf einer Pflanze entwickeln sich einige Tausend Blüten.

4. Die männlichen Blüten öffnen und stäuben am stärksten in den nächtlichen und zeitigen Morgenstunden; vormittags und in den späten Nachmittagstunden ist das Blühen am geringsten. Das Öffnen und die Verstäubung der einzelnen Blüte dauert 7 Stunden. E. G.

Hayes, H. and **East, E.** Further experiments on inheritance in maize.[1]) (The Connecticut Agr. Exp. Station, Bull. 188, 1915, 31 S. 8 Tafeln.) Die bei den Bastardierungen verwendeten Elterpflanzen stammten von einer Generationsreihe, die bei Selbstbefruchtung erwuchs, ab. Bei Bastardierung von Z. mays amylacea mit mehligem Endosperm mit Z. mays indurata mit glasigem Endosperm ergaben sich keine Endospermxenien; in F_1 ergab sich Spaltung von mehlig zu glasig wie 1 : 1; in F_2 entfielen auf 1 glasigen und 1 mehligen Kolben 2 Kolben, die Mittelbildung zeigten. Die Erscheinung ist dadurch zu erklären, dass man annimmt, dass das Endosperm von zwei weiblichen und einem männlichen Kern gebildet wird, somit die Anlage für mehliges Endosperm in zwei Dosen eintritt. Die Bastardierung Z. mays amylacea × Zahnmais Z. mays indentata gab in zwei Fällen an den F_1 Kolben Zwischenbildung bei Grösse und die Früchte waren gezahnt. Selbstbefruchtete F_1 Kolben gaben in F_2 horniges Endosperm: Mittelbildung: mehliges Endosperm im Verhältnis von 1 : 2 : 1; zwei Bastardierungen verhielten sich abweichend und es scheint, als ob, neben der Wirkung der Anlagen, die Mehligkeit der Früchte auch von der Grösse derselben beeinflusst würde, so dass sie der Grösse direkt proportional zunimmt. Das Verhalten nach der Bastardierung Z. mays amylacea × Z. mays everta gab Anlass zu Erwägungen, die von allgemeinem Interesse sind. Die Anlagen für Mehligkeit, Glasigkeit und für die Beschaffenheit der Körner von Zahn- und Pop(Paff)mais, die im Endosperm zum Ausdruck kommen, werden nämlich von der Mutter stärker beeinflusst, so dass ein Beweis einer kumulativen somatischen Wirkung von Anlagen vorliegt. Bei der Bildung des Endosperms treten zwei weibliche Kerne mit einem männlichen Kern zusammen. Die Eigenschaften scheinen nun verschiedenartig vererbt zu werden, da glasig ♀ × mehlig ♂ glasig gibt, während mehlig ♀ × glasig ♂ mehlig gibt. Es dominiert nämlich je das doppelte Vorhandensein einer Anlage über das einfache; bei G G M im ersten Fall G = glasig, bei M M G im zweiten Fall M = mehlig. Wenn keine Unterschiede in Form und Grösse der Früchte vorhanden sind, erfolgt

[1]) Weitere Vererbungsversuche bei Mais.

die Spaltung einfach und bestimmt, wenn solche vorhanden sind, wird die Spaltung durch den Einfluss der Mutterpflanze getrübt, der im wesentlichen dahin geht, dass erhebliche Grösse der Früchte mit höherer Mehligkeit zusammenhängt. Die Bastardierung Z. mays everta Popmais (Paffmais) × Z. mays indentata Zahnmais zeigt, dass zur Erzeugung von zugespitzten Körnern, wie sie der Popmais besitzt, die Wirkung von zwei Anlagen notwendig ist. F_1 zeigt Zwischenbildung, F_2 Spaltung in Pflanzen mit zugespitzten, nicht zugespitzten und der Zwischenbildung entsprechenden Körnern.

Heribert-Nilsson, N. Populationsanalysen und Erblichkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität und Sterilität bei dem Roggen. (Diese Zeitschrift Band IV, Heft 1, 1916, S. 1. 3 Abb.)

Howard, A. and G. First report on the improvement of Indigo in Bihar.[1]) (Agric. Research Inst. Pusa, Bull. 51, 1915, Seite 1—20. 1 Taf.) — Second report. (Bull. 54, 1915, S. 1—11. 1 Taf.) Die Erzeugung von Samen soll von der Erzeugung von Blättern zur Nutzung getrennt werden. Pflanzen, die hervorragend in erster Beziehung sind, sind es nicht ohne weiteres auch in der zweiten. Entsprechende Methoden für Blatt- und für Samenerzeugung werden beschrieben.

Jennings, H. The numerical results of diverse systems of breeding.[2]) (Genetics I, 1916, S. 53—89.) Für die häufigsten verschiedenen Formen von Auslesen nach Bastardierung werden Formeln mitgeteilt und zwar für ein Anlagenpaar A a und weiter getrennt für Anlagen, die nicht mit einem Geschlecht verbunden sind, und für solche, bei welchen dies der Fall ist. (♂ nur A a und a a, nie A A, und ♀ A A, A a und a a.) Die betrachteten Arten der Auslese sind: Auslese von Dominanten und Rezessiven, Auslese von Dominanten, Auslese bei Selbstbefruchtung, Auslese bei Inzucht, Auslese von Brüdern und Schwestern, dann Auslese, die Eltern und Nachkommen je einmal, und solche, die Eltern mehrere Generationen nacheinander mit Nachkommen geschlechtlich zusammentreten lässt. Daneben werden auch die Formeln für ungehinderten Zusammentritt nach Bastardierung, also Fehlen jeder Auslese, gegeben. Es werden je Formeln geboten, welche die Anzahl der verschiedenen Verbindungsformen ermitteln lassen, die in den einzelnen Generationen vorhanden sind, und andere, welche die Generationenzahl ermitteln lassen, nach welcher ein praktisch ausreichender Erfolg der Auslese erreicht ist. Die Formeln wurden empirisch gefunden, in-

[1]) Erster Bericht über die Verbesserung des Indigos in Bihar.
[2]) Die zahlenmässigen Ergebnisse verschiedener Verfahren der Auslese.

dem symbolisch die verschiedenen Vereinigungen der verschieden veranlagten Geschlechtszellen 4—6 Generationen hindurch durchgeführt wurden.

Jungelsohn, A. Die Mutationen des Maises infolge chemischer Vergiftung. (Compt. rend., acad. Paris, Bd. 160, S. 481 bis 483, 1915, Referat nach „Intern. agrartechn. Rundschau" VI. Jahrg., S. 1029.) Maiskörner der Sorte King Philipp, die von 1—24 Stunden lang in einer wässerigen Lösung von 1 oder 2 %igem elektrolytischem Kupfersulphat belassen wurden, gaben von 14,9—37 % Pflanzen mit missbildeten Knollen. Die Missbildungen (zunächst Modifikationen, nicht Mutationen, da über die Vererbung nichts bekannt ist, Ref.) waren: gewundene Spindel, Birn- oder Zwergform des Kolbens, gekrümmte, gebogene, schartige Kolben und dergl.

Kellermann, M. Succesfull long distance shipment of citrus pollen.[1]) Science 1915, Nr. 1081, S. 375—377.) Blütenstaub von Citrusformen konnte von Florida nach Japan gebracht werden, ohne dass er seine Keimfähigkeit in der 4—6 wöchentlichen Dauer der Reise verloren hätte. Das beste Verfahren zur guten Erhaltung der Keimfähigkeit war Trocknung der Beutel in Gläsern im Vakuum über schwefeliger Säure und Versendung der dann versiegelten Gläser.

Kiessling, L. Einiges über die gegenwärtige Förderung des Kleesamenbaues in Bayern. (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Nr. 3.) In Bayern wurde während der Kriegszeit infolge von wiederholten Aufrufen der K. Saatzuchtanstalt in Weihenstephan der Kleesamenbau sehr stark vermehrt. Als besonders förderlich hat sich die Einführung von Kleereibern zur Enthülsung der Saat, System „Rohowsky", und von Spezialsieben zu den Röberschen Putzmaschinen bewährt. Die Förderung des Kleesamenbaues ist besonders durch die vom Verfasser begründeten Ackerbauvereine aufgenommen worden und die Beschaffung der Maschinen wird durch Staatszuschüsse erleichtert. Autoreferat.

Kiessling, L. Über die Benützung von Stecklingen zur Vermehrung der Kartoffeln. (Deutsche Landw. Presse 1916, Nr. 4.) Versuche mit verschiedenen Kartoffelsorten, von denen Kasten- und Freilandstriebe bei wiederholter Abnahme bezw. Stockteilung ausgepflanzt wurden, ergaben, dass sich die Sorten hierbei verschieden verhalten. Das Verfahren ist besonders zu empfehlen, wenn es sich um sehr rasche Vervielfältigung sehr wertvoller Sorten und besonders von Kartoffelzuchten handelt, da man die unter Dach vorgezogenen Samen-

[1]) Erfolgreiche Versendung von Citrus Blütenstaub auf weite Strecken.

pflänzchen schon sehr frühzeitig teilen und von Teilpflänzchen nach kurzer Zeit wiederum Triebe zur weiteren Vermehrung abtrennen kann. Autoreferat.

Lacy, M. Seed value of maize kernels, butts, middles and tips.[1]) (Journ. Americ. Soc. Agronomy 1915, Nr. 4, S. 159—171.) 25 Arbeiten, die zu dem Gegenstand Bezug haben, werden zitiert und besprochen. Die Blüten, welche die Körner des oberen Endes des Kolbens liefern, blühen zuletzt und sind daher am meisten der Selbstbefruchtung ausgesetzt. Durchschnittlich wurden von den Körnern des oberen Endes 105 % geerntet, wenn von den Körnern der Kolbenmitte 100 % Körner geerntet wurden. Von den Körnern der Basis des Kolbens wurden durchschnittlich 103 % Körner geerntet, wenn von den Körnern der Kolbenmitte 100 % geerntet wurden. Der Verfasser kommt zu dem Schluss, dass die Körner der Basis und der Spitze als Saatgut nicht minderwertig sind.

Lashley, K. Inheritance in the asexual reproduction of Hydra.[2]) (The journal of experimental zoology Bd. XIX, 1915, Seite 157—210. 10 Abb.) — Results of continued selection in Hydra.[3]) (Ebenda Bd. XX, 1916, S. 19—26). Obwohl die Arbeiten, über welche der Verfasser berichtet, sich auf ein Tier — den Wasserpolypen Hydra grisea L. — beziehen, ist es doch am Platze, derselben an dieser Stelle zu gedenken. Sie wurden nämlich zur Unterstützung der Johannsenschen Theorie von der Unveränderlichkeit der Anlagen reiner Linien durchgeführt, nachdem die Untersuchung Hanels, die mit dem gleichen Objekt und zu gleichem Zweck durchgeführt worden waren, von Hase und Pearson angezweifelt worden waren. Der Verfasser weist entgegen Hase nach, dass die Tentakelzahl (Fangarmzahl) nicht nur der Modifikabilität unterliegt, sondern Mittelwerte auch verhältnismässig vererbt werden. Es lassen sich daher auch aus einer Population von Hydra Rassen mit verschiedener erblicher Veranlagung abscheiden, deren Verschiedenheit unter gleichen äusseren Verhältnissen erhalten bleibt. Innerhalb einer vegetativen Linie von Hydra (Hydra pflanzt sich durch Knospung fort) konnte Verfasser ebensowenig wie Agar in seinen Untersuchungen über Vererbung bei Parthenogenesis eine sichere Korrelation zwischen Eltern und Nachkommenschaft feststellen. — In der zweiten Arbeit wird über neue Ausleseversuche berichtet, die durch 17 Generationen in der Minus-Richtung (6 oder weniger Tentakel) und durch 13 Generationen in der Plus-Richtung (7 oder mehr Tentakel)

[1]) Der Wert der oberen, mittleren und unteren Körner am Maiskolben als Saatgut.

[2]) Vererbung bei ungeschlechtlicher Vervielfältigung von Hydra.

[3]) Ergebnisse fortgesetzter Auslese bei Hydra.

durchgeführt wurden. Die Minus-Auslese ergab schliesslich in einer letzten Generation, die keiner Auslese unterworfen war, im Mittel 6,584 ± 0,022 Tentakel, die Plus-Auslese in dieser Generation 6,544 ± 0,023. Demnach wurde ein geringer Unterschied erzielt, der aber in der der Auslesewirkung entgegengesetzten Richtung liegt. Es ergibt der Versuch demnach keine Stütze für die kumulative Wirkung der Auslese kleiner Unterschiede in einer vegetativen Linie.

Ranninger, R. Anfänge in der Mohnzüchtung. (Diese Zeitschrift Bd. IV, Heft 1, 1916, S. 45.)

Shamel, A. D. Bud variation.[1]) (The journal of heredity 1916, S. 82—87. 1 Abb.) Die Verschlechterung der Washington Navel Orange wird auf die geringe Sorgfalt zurückgeführt, welche zumeist der Wahl der Pfropfreiser geschenkt wird und es wird das von Webber in „Die Züchtung kolonialer Gewächse" (Verlag von Paul Parey in Berlin) beschriebene Verfahren der Leistungsfeststellung der Bäume und der Wahl von Reisern von dabei bewährten empfohlen. Reiser sollen immer von Zweigen genommen werden, die normal Früchte tragen, da so spontan variierte Achsen von der Verwendung ausgeschlossen werden können und Reiser sollen nicht von Trieben genommen werden, die neben dem Stamm aus der Erde kommen.

Shepherd, F. Double seeding Petunias.[2]) (The journal of heredity, S. 456—461. 3 Abb.) Während bisher Petunia hybrida Hort. zur Gewinnung gefüllter Petunien verwendet wurde, zog Verfasser mit Erfolg Petunia grandiflora als Mutter dazu heran und bastardierte mit gefüllten Blüten von Petunia hybrida. Schutz gegen Fremdbestäubung war nicht gegeben worden. Das Verhalten nach Bastardierung wird nicht in Einzelheiten angegeben, nur angeführt, dass rein vererbende gefüllte Pflanzen erzielt wurden.

Sievers, A. Some effects of selection on the production of alcaloids in Belladonna. (Bull. 306, N. States Dep. of Agr. Bureau of Plant Ind. 1915. 20 Seiten. 40 Diagramme.) Früher hatte der Verfasser schon erhebliche individuelle Unterschiede im Alkaloidgehalt von Atropa belladonna festgestellt (S. Referat Band II, S. 266). Es wurden neue Pflanzen mit sehr hohem und solche mit sehr niederem Alkaloidgehalt ausgewählt und 1. künstliche Befruchtung innerhalb der Pflanze, 2. Vermehrung versucht und 3. ein Teil der Pflanzen bei der Befruchtung sich selbst überlassen. In allen 3 Fällen erwies sich der Alkaloidgehalt der Nachkommenschaft als ähnlich jenem der betreffenden Ausgangspflanzen. Bei Pflanzen, die bei der Befruchtung sich selbst überlassen

[1]) Knospen-Variabilität.
[2]) Gefüllte Petunien.

worden waren, war auch der Gehalt in der zweitfolgenden Generation ähnlich jenem der Ausgangspflanze. Bei den Versuchen ergaben solche mit Einschluss der Blüten keinen Erfolg, dagegen wurde bei eingeschlossenen Pflanzen Ansatz erzielt, wenn künstliche Selbst- und Nachbarbestäubung ausgeführt worden war. Van Fleet nimmt an, dass bei frei abblühenden Pflanzen die Insekten eben doch vorwiegend Selbst- oder Nachbarbestäubung ausführen und dass die auch bei Freiabblühen eintretende gute Vererbung des Alkaloidgehaltes darauf zurückzuführen ist.

Surface, F. and Pearl. R. Studies in oat breeding. II. Selection within pure lines.[1]) (Biological Lab., Annual Rep., Maine Agric. Exp. Station 1915, S. 1—40.) In 28 reinen Linien von zusammen 13 Varietäten von Hafer wurde 3 Jahre nacheinander Auslese, je in einer Linie, betrieben. Die Auslese betraf Gewicht Körner, Gewicht der ganzen Pflanze und des Strohes, Höhe der Pflanze und Halmzahl. Für Gewicht Körner und Höhe der Pflanze werden in vorliegendem Bericht genauere Angaben gemacht. Bei den übrigen Eigenschaften ergaben sich ähnliche Erfolge. Angenommen wird, dass bei Hafer immer Selbstbefruchtung eintritt, die Individualauslesen, die nicht gegen Fremdbestäubung geschützt waren, daher als reine Linie im Sinne von Johannsen gelten können. Dass bei Hafer nur äusserst selten Fremdbefruchtung vorkommt, schliessen die Verfasser aus dem Ergebnis eines von ihnen vorgenommenen Nebeneinanderbaues von in abwechselnden Reihen stehenden, sehr verschiedenen Haferformen und des Anbaues der Nachkommenschaften von Pflanzen aus demselben. Die untersuchten Eigenschaften sind sehr modifikabel, an Stelle der absoluten Zahlen werden daher die Abweichungen der Pflanzen und Nachkommenschaften von dem Mittel für die betreffende Linie und das betreffende Jahr angegeben. Für Korngewicht pro Pflanze ergab sich, dass in dem der ersten Auslese folgenden Jahr gewöhnlich eine starke Abweichung im Sinne der Auslese erscheint, dass dagegen eine solche Abweichung im folgenden Jahre nicht oder viel seltener festzustellen ist. Die Verfasser glauben den Erfolg im 1. Jahr eher physiologischen Ursachen denn genetischen zuschreiben zu sollen. Der Erfolg der zwei- und der dreijährigen Auslese war einander widersprechend; in der Plus-Auslese, also der Auslese auf Steigerung der Eigenschaft, wurde ein der Auslese entgegengerichteter Erfolg erzielt, in der Minus-Auslese, demnach der Auslese auf Minderung, konnte dagegen ein im Sinne der Auslese liegender Erfolg festgestellt werden. Die Berechnung der Abweichung als Index $J = \frac{Dm - Dd}{Dm}$ — wobei Dm die Abweichung der Mutterpflanze von dem

[1]) Versuche mit Haferzüchtung. II. Auslese in reinen Linien. (I war vierjährigen Sortenversuchen mit Hafer gewidmet.)

Mittel der Linie der Muttergeneration, Dd die Abweichung der Nachkommenschaft von dem Mittel der Nachkommenschaftsgeneration ist — zeigte, dass der Index ungefähr = 1 ist, dass demnach kein Erfolg der Auslese vorliegt. Bei Erfolg müsste der Index geringer als 1 sein, bei Regression, wie sie Galton Pearson annahmen nahe 0,33 sein. Die etwas abgekürzt mitgeteilten Ergebnisse für Höhe der Pflanze ergaben, wenn auch nur in einem Falle, eine starke Abweichung im Sinne der Auslese, in allen übrigen Fällen waren Plus- und Minus-Abweichung annähernd gleich stark vertreten. Der Unterschied zwischen viel stärkerer Wirkung der Auslese im 1. Jahr, gegenüber jener in den späteren, zeigt sich auch bei Höhe der Pflanzen. Indices wurden für 2 Jahre berechnet, aber nicht mitgeteilt, da ein Erfolg der Auslese gleichfalls nicht angedeutet war.

Székács, E. Buzanemesitèsi tapasztalatok ès legközelebbi teendönk.[1]) (Köztelek Nr. 3, Jahrg. 1916.) Die Ergebnisse der mit den gezüchteten ungarischen Weizensorten in verschiedenen Gegenden des Landes durchgeführten praktischen Versuche zusammenfassend, stellt sich die Ertragsfähigkeit der bisher gezüchteten Weizensorten im Durchschnitt mit 20 % höher als jene der alten Sorten. Den Vorteil der Verteilung der Erntearbeiten bieten diese Sorten durch ihre verschiedene Reifezeit. Ihr Anbau verbreitet sich aus diesen Gründen sehr rasch und deshalb tritt die Qualitätsfrage der verschiedenen Sorten in den Vordergrund. Diese soll nicht nur die Ansprüche des Müllers sondern auch die des Bäckers befriedigen. Obzwar die Qualitätsuntersuchungen des Laboratoriums sehr wertvolle Anhaltspunkte bieten, ist diese Frage nur dann endgültig lösbar, wenn praktische Mahl- und Backversuche im grossen vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke lässt Verfasser grössere Quantitäten der verschiedenen Sorten in der eigenen Mühle verarbeiten und die Backversuche in der Brotfabrik Szentes durchführen. Die Ergebnisse dieser Arbeit werden nach ihrer Vollendung mitgeteilt werden. E. G.

Tschermak, E. v. Über den gegenwärtigen Stand der Gemüsezüchtung. (Diese Zeitschrift Bd. IV, Heft 1, 1916, S. 65.)

Walldén, J. N. Trökskada å hvete och råg samt dess inflytande på känsligheten för betning och lagring.[2]) (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift XXVI, 1916, S. 24—47. 1 Abb.) Die Arbeit verweist darauf, dass die Herabsetzung der Keimfähigkeit beim Roggen und Weizen bei ungünstiger Lagerung und die Beschädigung durch die Beizflüssigkeiten um so grösser ist, je stärker die Scheinfrüchte durch

[1]) Weizenzüchterische Erfahrungen und die nächstliegenden Aufgaben.

[2]) Drusch von Weizen und Roggen und sein Einfluss auf Lagerfähigkeit und Beizempfindlichkeit.

den Drusch verletzt wurden. Von den Beschädigungen sind nur jene über dem Embryo gefährlich. Lässt man die Früchte einige Minuten hindurch in 0,4 %iger Lösung von Eosin in Wasser und wäscht dann mit Wasser nach, so zeigt die abgesetzte rote Farbe die verletzten Stellen an.

Unverletzte Körner, wie sie bei Züchtung durch Ausreiben mit der Hand erhalten werden, vertragen stärkere als die üblichen Beizflüssigkeiten.

Woodhouse, E., Basu, S. und Taylor, C. Die Unterscheidungsmerkmale des Zuckerrohres in Bengalen, Britisch Indien. (Memoirs of the Department of agriculture in India; Bot. Series Bd. 7, 1915, Nr. 2, S. 107—153. 3 Tafeln.) Bei reinen Linien der hauptsächlichsten Zuckerrohrsorten Bengalens wurde seit 1909 eine Feststellung der unterscheidenden Merkmale vorgenommen. Nach der Internationalen agrartechnischen Rundschau Heft 9 von 1915, in welcher diese englisch geschriebene Arbeit referiert ist, lassen sich vom chemischen Standpunkt aus (Zuckergehalt) vier Gruppen aufstellen, deren jede auch äusserlich in bestimmter Weise gekennzeichnet ist. Für vier von den sechs botanischen Gruppen wird die nähere Kennzeichnung gegeben. Niedere Zuckerausbeute liefert von diesen die Gruppe I mit später Reife, mittlerem prozentischen Fasergehalt, niedrigem, strauchartigem Rohrstengel, relativ reicher Bestockung, geradem Stengel mit 30 Internodien von 7,6 cm mittlerer Länge und honiggelber bis meergrüner Farbe und dicker Wachsschicht. Die Knoten, aus denen die Wurzeln entspringen, sind wenig sichtbar, Luftwurzeln fehlen; die Knospen sind gedrungen oder kegelförmig, farbige Streifen über den Knoten fehlen; die Blätter sind schmal mit abgerundeten Enden. Die Sorten dieser Gruppe blühen nicht und sind nicht empfänglich für Colleotrichum falcatum.

---

2. Bücherbesprechungen.

Einsendung von allen einschlägigen selbständigen Neuerscheinungen an die Redaktion erbeten.

Cohen Stuart, C. Voorbereidende Onderzoekingen ten Dienste van de selektie der Theeplant.[1]) (Zugleich Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktors der Pflanzen- und Tierkunde an der Reichsuniversität zu Utrecht. Grossoktav, 328 Seiten. 1 Karte, 1 Tafel und 47 zum grösseren Teil auch auf Tafeln gedruckte Abbildungen. Druck von H. de Bussy, Amsterdam, 1916.) v. Leersum hatte 1905 in Buitenzorg begonnen, der Erforschung der Grundlagen

[1]) Vorbereitende Untersuchungen über die Auslese bei der Theepflanze.

der Theezüchtung seine Aufmerksamkeit zuzuwenden und daselbst eine Versuchstheepflanzung angelegt. Auf Anregung des Genannten und jener von Bernard wurden dann vom Verfasser, gleichfalls zu Buitenzorg, Studien auf dem Gebiet vorgenommen. Diese wurden später durch solche über die Systematik der Theepflanze vervollständigt, welche Studien während eines Aufenthaltes in Kew und durch Benutzung des Berliner Herbars ergänzt wurden. Entsprechend den nach zwei Richtungen hin getriebenen Studien ist auch der Inhalt des Buches für zwei Interessentenkreise von besonderem Interesse, für Pflanzenzüchter und für Botaniker.

Teil 1 des Werkes gibt eine historisch geographische Übersicht über den Theebau. In Teil 2 wird die Systematik von Camellia (L) Sweet = Thea L behandelt, wobei auch die züchterisch wichtige Frage des Einflusses der Kultur auf die Formen zur Erörterung gelangt. Verfasser steht dabei auf dem Standpunkte Semons und ist der Ansicht, dass Johannsen diesen nicht widerlegt hat. Teil 3 bespricht die Untersuchung von Populationen und die Anforderungen, die an eine gute Theepflanze zu stellen sind; Teil 4 die Untersuchung der Rassen. In Teil 5 wendet sich der Verfasser einem botanisch wichtigen Gebiet zu, das aber auch für den Züchter von grösster Bedeutung ist, dem Blühen und Fruchten der Theestaude. Cytologische Untersuchungen sind dabei eingeschlossen und bei Besprechung des Samens werden auch züchterisch wichtige Dinge — wie Hartschaligkeit — behandelt. Ganz dem Züchter gewidmet ist der letzte, 6. Teil: Richtlinien der Züchtung des Thees. Dieser Teil behandelt ausführlich die Züchtung durch Auslese; jene durch Bastardierung hält der Verfasser gegenwärtig noch nicht für nötig.

Bisher ist die Züchtung des Thees nur in zwei kleinen Arbeiten von Bernard und van Leersum behandelt worden (S. diese Zeitschr. Bd. II, S. 390), die gleich einer Abhandlung über das Pfropfen von Thee in den Mitteilungen der Versuchsstation für Thee erschienen sind und gleich dieser in Holländischer Sprache geschrieben sind. Das Buch des Verfassers, das an die Arbeiten der Genannten anschliesst und eine sehr vollständige Darstellung der Grundlagen der Theezüchtung gibt, wird daher für den Theezüchter ein unentbehrlicher Behelf sein; ausserdem wird es botanisch für den Systematiker wichtig werden.

Meyer, E. Der Einfluss des Krieges auf den Zuckerrübenbau und die Zuckerrübenzüchtung. (Grossoktav, 23 Seiten. 5 Abb. Domänenrat E. Meyer, Friedrichswerth [Thüringen], 1916. frei). Neben der Erörterung des Wertes der Zuckerrübe für die menschliche und tierische Ernährung findet sich in der Schrift eine Zusammenfassung einer Anzahl Anbauversuche mit Zuckerrübensorten und es wird im

Anschluss daran auf die Rolle der Pflanzenzüchtung bei Schaffung besonders ertragreicher Rübenformen hingewiesen. Bei einer Anzahl von Zuchten wurde der Zuckergehalt zu sehr in den Vordergrund gestellt, und dadurch war der Massenertrag stark gedrückt worden, wenn auch der Zuckerertrag gestiegen war. Die grosse Masse spielt unter den gegenwärtigen Verhältnissen aber eine besonders wichtige Rolle und Züchtungen, wie die Friedrichswerther, bei welchen neben hohem Zucker- auch hoher Massenertrag berücksichtigt wurde, sind besonders wertvoll.

Molisch, H., Dr. Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. (Grossoktav, 306 Seiten. 127 Abb. Gustav Fischer, Jena, 1916, 10 M.) Der Verfasser, Professor der Botanik an der Wiener Universität, hat sich in seiner Jugend selbst im Gärtnereibetrieb betätigt und schrieb das Buch mit der Absicht, das mehr hervorzuheben, was aus den theoretischen Erörterungen über das Leben der Pflanze für die Praxis der Gärtner von besonderem Interesse ist. So trifft man daher z. B. im Abschnitt Atmung die Wärmequellen besprochen, welche die Heizung der Warmbeete vermitteln, weiter die Beziehung der Wurzelatmung zur Dränage und die entsprechende Behandlung der Pflanzen im Blumentopf. Von den 7 Abschnitten des Buches behandelt der 1. die Ernährung, der 2. die Atmung, der 3. Wachstum, der 4. Erfrieren und Gefrieren der Pflanze, der 6. die Keimung der Samen. Zur Züchtung in engerer Beziehung steht der 5. Abschnitt, der die Vermehrung und Fortpflanzung behandelt, die unter der einheitlichen Bezeichnung Fortpflanzung behandelt werden. In das Gebiet der Vermehrung wird dabei auch die ungeschlechtliche Vereinigung zweier Individuen aufgenommen und es folgt eine ausführliche Erörterung der verschiedenen Methoden dieser Vereinigung und der Beziehung zwischen Reis und Unterlage. Die Bastardierung wird nicht in diesem Abschnitt behandelt, sondern im 7., der unter dem Titel Variabilität, Vererbung und Pflanzenzüchtung eine kurze Darstellung der Grundlagen der Pflanzenzüchtung liefern soll. Wenn ein Gärtner oder Landwirt sich über Pflanzenphysiologie unterrichten will, wird er gewiss dieses Buch dazu heranziehen, dessen Verfasser seinem Beruf näher steht und verschiedene gärtnerisch wichtige Fragen durch Versuche beantwortet hat.

IV.

Vereins-Nachrichten.

Österreichische Gesellschaft für Pflanzenzüchtung.

Die diesjährige Generalversammlung der Gesellschaft wurde am 13. und 14. Mai in Wien abgehalten. Am ersten Tage fand die Versammlungssitzung statt. Der Präsident der Gesellschaft, Dr. hon. c. Ritter von Proskowetz eröffnete die Tagung, begrüsste den Vertreter des k. k. Ackerbauministeriums, Hofrat Baron Rinaldini und gab seiner Freude darüber Ausdruck, dass — trotz der ungünstigen Verhältnisse — die Beteiligung eine so zahlreiche sei. Er führte aus, dass die Bedeutung der Pflanzenzüchtung für die Hebung der Erzeugung von Bodenprodukten und damit für die Volksernährung gerade in unseren Tagen immer mehr gewürdigt werde, und glaubt im Namen der Gesellschaft versprechen zu können, dass die österreichischen Züchter in ihren Bestrebungen auch weiterhin zielbewusst fortfahren werden.

Begrüssungen waren eingegangen von den Vorständen der Pflanzenzuchtanstalten Magyar-Óvár, Weihenstephan und Hohenheim, den Herren Prof. Grabner, Prof. Dr. Kiessling und Prof. Dr. Wacker, dann von dem Präsidenten des Zentralvereines für Rübenzuckerindustrie, Dr. H. Friess, Geheimrat Prof. Dr. v. Rümker und Zuchtleiter Fleischmann-Ruma.

Das geschäftsführende Ausschussmitglied Prof. Dr. v. Tschermak erstattete den Geschäftsbericht. Der Referent für das Zuchtbuch hatte zur Entlastung der Gesellschaft beantragt, dass an Stelle eines Geschäftsführers — in jährlichem Wechsel — eines der Ausschussmitglieder als geschäftsführendes wirken möge, und dass das Vermögen der Gesellschaft in Staatspapieren angelegt werde. Beide Anträge, durch welche die Gesellschaft finanziell wesentlich günstiger gestellt wird, sind angenommen worden, und im abgelaufenen Jahr hat bereits v. Tschermak die Geschäfte geführt. Dabei wurde von ihm — im Verein mit dem Referenten für das Zuchtbuch — die Eingabe des Ausschusses in

Angelegenheiten des Saatgutverkehres Sr. Exzellenz dem Herrn Ackerbauminister persönlich überreicht. (Bd. III, S. 467.) Weiterhin gelang es dem geschäftsführenden Ausschussmitglied, die Belastung der Gesellschaft, die beim Bezug der „Zeitschrift" durch die Valutaverschiebung eingetreten war, dank dem Entgegenkommen des Verlages zu beseitigen und durch Werbetätigkeit den Mitgliederstand von 73 auf die Höhe von 101 Mitglieder zu bringen.

Prof. v. Tschermak widmete im Eingang seiner Ausführungen den aus dem Leben geschiedenen Mitgliedern der Gesellschaft Dr. H. Lang, Exzellenz Graf F. Kinsky, Prof. Dr. Bohutinsky und Ausschussmitglied der Gesellschaft H. v. Dolkowski Worte des Nachrufes. Er sprach ferner im Namen der Gesellschaft dem Generalsekretär des Zentralvereines für Zuckerrübenindustrie Dr. Mikusch den besten Dank für die Überlassung von Sitzungsräumen aus und dem Verwalter dieses Vereines, Herrn Regentik für die Aufbewahrung und Verwaltung des Gesellschaftsvermögens in der Zeit zwischen dem Abgang des Geschäftsführers und der Übernahme der Geschäfte durch ein Ausschussmitglied.

Der Präsident Dr. v. Proskowetz schlägt im Namen des Ausschusses vor, an Stelle des verstorbenen Ausschussmitgliedes H. Dolkowski den Sohn desselben, V. Dolkowski in den Ausschuss zu wählen. Die Versammlung beschliesst in diesem Sinne.

Als Rechnungsrevisoren werden die Herren Oberinspektor Reitmaier und J. Robert gewählt, als beratendes Mitglied Inspektor Mahner-Prag.

Prof. Dr. v. Tschermak berichtet über das Ergebnis der im Jahre 1914 durchgeführten Versuche mit Sommerroggen,[1]) welche die Überlegenheit des Petkuser Sommerroggens gegenüber dem steirischen Sommerroggen und der je ortsüblichen Sorte ergeben hat. Die Versuche konnten nur Dank der Unterstützung der Vereine: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft für die Markgrafschaft Mähren und k. k. österreichisch-schlesische Land- und Forstwirtschafts-Gesellschaft durchgeführt werden und haben sich bei Aufarbeitung der Versuchsergebnisse und Einleitung der Versuche die Herren Oberinspektor Reitmaier und Direktor Schreyvogl sehr verdient gemacht. Zum Gegenstand sprachen die Herren Hofrat Prof. Dr. v. Liebenberg, Oberinspektor Reitmaier, Oberinspektor Pammer und Hofrat Prof. Dr. Schindler. Ersterer weist auf die seinerzeitige Tätigkeit des Vereins zur Förderung des landw. Versuchswesens auf diesem Gebiete hin. Reitmaier macht Mitteilungen über seine Beobachtungen bei den

[1]) Wiener landw. Z. 1915, Nr. 12.

von unserer Gesellschaft durchgeführten Versuchen und bringt Zahlen, welche den beträchtlichen Unterschied der Ergebnisse von auf grösseren gegenüber kleineren Parzellen ausgeführten Versuchen zeigen. Die Herren Pammer und Schindler weisen auf einige verbesserungswürdige Lokalsorten von Sommerroggen hin und machen Mitteilungen über die Anbauverhältnisse dieses Getreides. Die Wichtigkeit einheitlich durchgeführter Sortenversuche wurde allseitig anerkannt und die Gesellschaft wird wie bisher sich an allen Bestrebungen zur Durchführung solcher beteiligen. An eine Durchführung solcher Versuche durch die Gesellschaft allein kann mit Rücksicht auf anderweitige Bestrebungen und auf die Mittel der Gesellschaft, nicht gedacht werden.

An der Debatte über den weiteren Punkt der Tagesordnung: „Der Verkehr mit Originalzuchtsaatgut im Kriege“ beteiligten sich nach dem Referate Prof. Dr. v. Tschermaks und nach Ausführungen des Vertreters des Ackerbauministeriums Hofrat Baron Rinaldini die Herren Oberinspektor Pammer, Prof. Dr. Freudl, Vorstand Dr. Spisár, Inspektor Mahner, Direktor Gibalek, Direktor Schreyvogl und der Referent für das Zuchtbuch. Der Vertreter des Ackerbauministeriums teilt, neben anderem, mit, dass im Jahre 1915 385 Waggons Originalsaatgut zur Versendung kamen. Es wurde mit allen Stimmen gegen jene des Herrn Oberinspektors Pammer der Antrag Freudl, Mahner angenommen, wonach der Ausschuss aufgefordert wird, an das k. k. Ackerbauministerium die Bitte zu richten, die Forderung nach Plombierung des Saatgutes, für welche ein sachlicher Zweck in der ausgedehnten Diskussion nicht erwiesen werden konnte, fallen zu lassen und für anerkanntes Saatgut den freien Verkehr zu erwirken.

Zu dem letzten Punkt der Tagesordnung: „Befruchtungsverhältnisse des Rotklees“ lagen Berichte des Referenten für das Zuchtbuch, des Direktors Grabner-Magyar-Ovár und des Dr. Roemer-Bromberg vor, und es wurden weitere Mitteilungen gemacht von Prof. Freudl, Oberinspektor Pammer und Prof. Dr. v. Tschermak. Die gesammelten Berichte werden im nächsten Heft der Zeitschrift gebracht werden.

Der zweite Tag der Generalversammlung brachte Exkursionen. Am Vormittag dieses Tages wurde von 19 Herren und 1 Dame die k. k. Samenkontrollstation besucht, woselbst Oberinspektor Pammer, nach einem Überblick über die Tätigkeit der Station auf dem Gebiet des Saatzuchtbaues und der Pflanzenzüchtung, die Einzelheiten der Arbeiten bei der Züchtung von Getreide erörterte und Züchtungsergebnisse vorführte. Ein Rundgang durch die Anstalt schloss sich an. Nachmittags besichtigten 28 Teilnehmer die Versuchswirtschaft der Hoch-

schule für Bodenkultur zu Gross-Enzersdorf. Nach einem von den Professoren v. Tschermak und v. Liebenberg gebotenen gemeinschaftlichen Mahl, bei welchem die Herren v. Tschermak, v. Proskowetz, v. Liebenberg und Schindler sprachen, folgte die Besichtigung der Versuchsflächen, welche Prof. v. Tschermak unterstehen, unter Führung des Genannten, der ausführliche Erörterungen gab. Es schloss sich dann unter Führung von Hofrat Prof. v. Liebenberg eine Fahrt durch die Versuchswirtschaft und ein Rundgang durch die Maschinenprüfungsanstalt an.

V.

Kleine Mitteilungen.

Sachliches.

Beizvorrichtung gegen Branderkrankungen des Getreides.

Die als praktisch empfohlene Vorrichtung einfachster Art besteht aus einem zylindrischen Drahtkorbe in den Ausmafsen 250 mm h × 200 mm ∅. Zur Maschenweite eignet sich Sieb Nr. 15, d. i. 15 Loch auf 1 Zoll = 1 mm, wenn nicht etwa gewünscht wird, mit der Beizung eine gewisse Absiebung kleiner und kleinster Körner zu verbinden, in welchem Falle wohl Nr. 12 mit 1,5 mm oder Nr. 10 mit 2 mm angebracht wäre. Der Drahtkorb gestattet bequem, eine Saatmenge von 3 bis 5 kg oder bei sukzessiver Beigabe auch grössere Mengen zu behandeln. Die Beizflüssigkeit wird in einen gewöhnlichen emaillierten Eimer getan und der mit einem Henkel versehene Drahtkorb darin während der vorgeschriebenen Dauer der Behandlung auf und nieder bewegt, wodurch eine durchaus innige Berührung und Benetzung der einzelnen Samenkörner unterhalten wird. Ein hölzerner Rührstab dient dazu, die beim ersten Eintauchen etwa noch schwimmenden Samen nach unten zu stossen, eine zweckmässig gebogene Kelle zum Abschöpfen der event. an der Oberfläche sich zeigenden brandigen Körner. H. Plahn-Appiani.

Vorzeitige Bestäubung bei Tabak.

Im Anschluss an einen in der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht gehaltenen Vortrag von Lang über Tabakzüchtung wurde die Frage der vorzeitigen Bestäubung von Tabak zur Sprache gebracht. Ich verwies auf die Versuche Hartleys, betonte aber, dass nach meinen Beobachtungen eine grössere Gefahr bei Durchführung der Züchtung in dieser Richtung nicht vorliegt. Um die Frage in dieser Beziehung weiter zu klären, unternahm ich 1914, neuerlich aber in ausgedehntem Mafse Versuche.

Hartley hatte gefunden, dass Blüten, die 2 oder 3 Tage vor der Zeit, in welcher die Narbe empfangsfähig wird, bestäubt werden, abfallen oder Kapseln ohne Samen bringen. Blüten, die einen Tag vor

dem angegebenen Zeitpunkt bestäubt werden, reichliche Sammenmengen liefern. Weitere Versuche hatten ihm gezeigt, dass das Abfallen nicht Folge des frühzeitigen Kastrierens, sondern nur solche der Polleneinwirkung auf die noch unreifen ♀ Geschlechtsteile war. Derartige geschädigte Blüten fielen ohne Welken der Krone ab und trennten sich mit dem Blütenstiel. Nur kastrierte Blüten erhielten sich längere Zeit frisch und zeigten auch bei gewelkter Krone noch empfangsfähige Narben. Ich hatte schon früher darauf verwiesen, dass schon Gärtner seinerzeit die Tatsache festgestellt hat, dass vorzeitige Bestäubung bei Tabak schädigen kann.[1])

Bei den eigenen Versuchen befanden sich die Blüten zur Zeit, zu welcher sie kastriert wurden, 0, 1, 2 und 3 Tage vor dem Aufblühen. Der freie Teil der Krone der Blüte steht bei Nicotiana Tabacum, je nach dem Fortschritt der Entwicklung, verschieden weit über die Kelchzipfel heraus, seine Länge beträgt etwa nahezu die Länge des Kelches, die gleiche oder $1^1/_2$fache Länge des Kelches, die doppelte Länge des Kelches, je nachdem die Blüten 3, 2 oder 1 Tag vor dem Aufblühen stehen. 1 Tag vor dem Aufblühen ist der freie Teil der Krone deutlich rot gefärbt, 2 Tage vorher zeigt er mitunter leicht rosa Anflug, 3 Tage vorher ist er weisslich grün.

Der Versuch wurde zunächst, so wie jener Hartleys, mit Bestäubung 3, 2 und 1 Tag vor dem Aufblühen vorgenommen, dann aber auch mit Bestäubung zu diesen Zeitpunkten und einer neuerlichen Bestäubung am Aufblühtag und endlich mit Kastration 3, 2 und 1 Tag vor dem Aufblühen und Bestäubung erst am Tage des Aufblühens.

Kastration und Aufbringung des Pollens geschah je um 9 Uhr vormittags und zwar wurde zum Teil eigener Pollen der Pflanze, zum Teil Pollen je einer fremder Pflanze derselben genealogischen Linie verwendet. Da ein Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Bestäubung nicht festgestellt werden konnte, werden die derart verschieden behandelten Blüten nicht getrennt aufgeführt. Vom Zeitpunkt der Kastration der ersten verwendeten Blüte ab blieb der Blütenstand der betreffenden Pflanze in einen Pergaminsack eingehüllt, der nur während weiterer Behandlung von Blüten entfernt wurde. Bei jeder Bestäubungszeit und -Art wurden 6 Blüten herangezogen. Die Pflanzen, welche verwendet wurden, entstammen alle einer genealogischen Linie, von welcher ich Samen von Lang erhalten hatte.

Die Versuchsergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt; die Mittelzahlen in jeder Einzelrubrik sind aus den Zahlen von 12 Kapseln gebildet, soweit diese Zahl Kapseln erhalten blieben. Die Zahl

[1]) Versuche und Beobachtungen über die Barstarderzeugung im Pflanzenreich. Stuttgart 1849.

der abgefallenen Kapseln ist je in Klammern beigefügt und verringert die Zahl der zur Mittelbildung herangezogenen Kapseln.

Gewicht der Samen einer Kapsel im Mittel in Milligramm.

Kastriert	1. Gleich beim Kastrieren bestäubt	2. Beim Kastrieren und zur Zeit des Aufblühens bestäubt	3. Beim Kastrieren nicht, nur zur Zeit des Aufblühens bestäubt	4. Unbehandelte Blüten
3 Tage vor Aufblühen .	65 (abgefallen: 10)	155 (abgefallen: 3)	185	
2 Tage vor Aufblühen .	145 (abgefallen: 2)	167	195 (abgefallen: 2)	
1 Tag vor Aufblühen .	220	230	185	
am Tage des Aufblühens.	260			
nicht kastriert				280

Ein Keimversuch, der mit 300 Samen einer jeden Gruppe der beiden ersten Reihen, mit 100 Samen einer jeden Gruppe der 3. und 4. Reihe auf Filterpapier angestellt worden war, ergab folgende Zahlen für Keimfähigkeit.

Kastriert vor Aufblühen	Bestäubt							
	1. Beim Kastrieren			2. Beim Kastrieren und zur Zeit des Aufblühens			3. Beim Aufblühen	4. Unbehandelt gebliebene Blüten
	von je 100 Samen keimten							
Tage	a	b	c	a	b	c		
3	37	40	71	82	86	82	53	
2	57	74	69	22	48	41	51	
1	11	34	61	25	26	56	66	
0							26	
Nicht kastriert:								48

Eine Übereinstimmung der Keimungsergebnisse innerhalb einer Gruppe (a, b, c = 1., 2., 3. Hundert) ist nur in einem Fall vorhanden. Irgend welche Gesetzmässigkeiten lassen sich aus den regellosen Einzelzahlen nicht erschliessen, ein Zurückstehen der nach frühzeitiger Bestäubung gewonnenen Samen tritt nicht in Erscheinung.

Wie aus den Zahlen der ersten Tabelle (Gewicht der Samen und Zahl abgefallener Kapseln) hervorgeht, übt tatsächlich, so wie in den Versuchen Hartleys gezeigt worden ist, die vorzeitige Bestäubung

einen ungünstigen Einfluss aus, der sich im Abfallen von Blüten äussert, das um so stärker ist, je früher die Bestäubung erfolgt. Auch das Gewicht des durchschnittlich pro Kapsel geernteten Samens ist, wie aus obigen von mir erhobenen Zahlen hervorgeht, um so geringer, je frühzeitiger die Bestäubung erfolgt. Dass die bei frühzeitig bestäubten Blüten gebildeten und erhalten gebliebenen Kapseln nur verkümmerte Samen enthalten, wie bei den Versuchen Hartleys, wurde bei meinem Versuch nicht festgestellt, die gebildeten und gewogenen Samen waren gut ausgebildet und erwiesen sich auch keineswegs weniger keimfähig. Eine leichte Schädigung durch die Kastration ist bei Vergleich der in Reihe 3 erhaltenen Zahlen mit den von unbehandelten Blüten gewonnenen zu erkennen. Dass die vorzeitige Kastration allein nicht stärker schädigt, wenn die Bestäubung nicht zur Zeit des Aufblühens ausgeführt wird, sondern erst beim Aufblühen zeigt die Versuchsreihe 3 gegenüber 2, aber öfters wird auch noch guter Erfolg erzielt, wenn die vorzeitige Bestäubung von einer zweiten gefolgt wird, die beim Aufblühen gegeben wird. Das Ergebnis ist in diesem Fall (Versuchsreihe 2) besser als bei nur vorzeitiger Bestäubung, Es kommen dabei eben Blüten in Betracht, in welchen der vorzeitig aufgebrachte Blütenstaub nicht so stark geschädigt hat, dass die Blüte abfiel und zur befruchtenden Wirkung desselben die befruchtende Wirkung des später aufgebrachten Blütenstaubes — natürlich bei anderen Samenknospen — hinzutrat. So wie bei meinen früheren gelegentlichen Beobachtungen, ist auch in den jetzt durchgeführten Versuchen die Schädigung durch vorzeitige Bestäubung eine weit geringere als in den Versuchen Hartleys. Bei diesen war bei Bestäubungen, die früher als ein Tag vor dem Aufblühen ausgeführt worden waren, überhaupt kein keimfähiger Same — wenn auch vereinzelt eine Kapsel — erzielt worden. Wenn die von mir seinerzeit, für die Zeit zur Vornahme der Bestäubung, gemachte Angabe im Züchtungsbetrieb berücksichtigt wird, ist nicht die geringste Gefahr einer Schädigung durch vorzeitige Bestäubung vorhanden. Ich hatte angegeben: „Bei jenen Blüten, welche abends im oberen Teil der Krone deutlich rosa Färbung zeigen, wird abends die Kastration vorgenommen", „die Blüte wird am Abend eingehüllt, am kommenden Morgen die Narbe mit dem gewünschten Pollen bestäubt".[1])

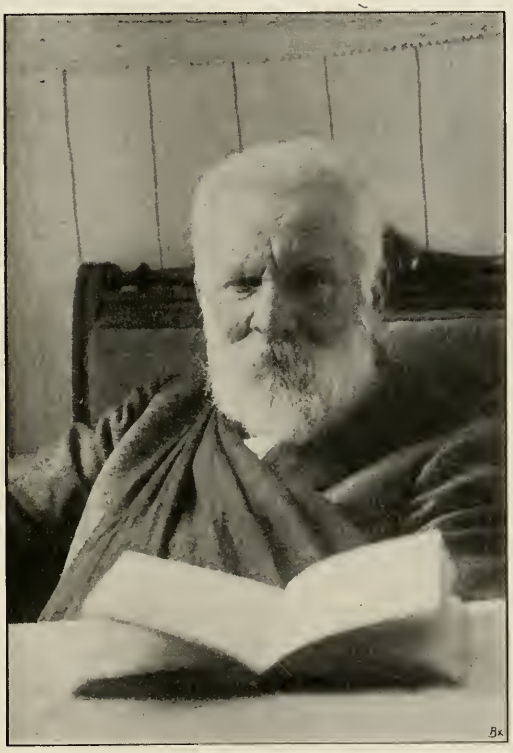
Fruwirth.

Personalnachrichten.

Heinrich Dolkowski, der bekannte österreichische Kartoffelzüchter, verschied in der Nacht des 31. März zu Nowawies bei Kenty in Galizien, nachdem er schon einige Jahre hindurch leidend gewesen

[1]) Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. 3. Band, 1. Aufl., 1906, S. 88, 2. Aufl., 1910, S. 99.

war. Dolkowski war 1841, in dem seiner späteren Wirkungsstätte nahen Kenty, als Sohn eines Gutsbesitzers und Kaufmanns geboren und besuchte Volksschule und Untergymnasium. Er war für den Kaufmannsberuf bestimmt worden, wandte sich aber, nachdem er die Tochter des Gutspächters A. Smitowski geheiratet hatte, der Landwirtschaft zu, die er auf den gräflich Larischschen Höfen Nowawies und Hecnarowice betrieb. In den weitesten Kreisen wurde Dolkowski durch seine Kartoffelzüchtungen bekannt, mit welchen er 1878 begann und zwar



H. Dolkowski.

zuerst mit Verwendung von aufgefundenen Beeren. Reiche Erfolge bei dieser Tätigkeit, besonders solche in Österreich und Deutschland, ermutigten ihn zur Weiterführung dieses Lieblingszweiges seiner Tätigkeit und die Pachtung Kańczuga, nach welcher auch eine seiner Neuzüchtungen, die später alle aus Bastardierungen hervorgegangen sind, benannt ist, ermöglichte ihm die Ausdehnung derselben. Die Verdienste Dolkowskis auf dem Gebiete der Kartoffelzüchtung wurden durch Verleihung des Franz Joseph Ordens und ferner einer Reihe von Medaillen auch öffentlich anerkannt. An den vorbereitenden Arbeiten zur Gründung der „Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung“ nahm Dolkowski regen Anteil, gehörte dann dem Ausschuss dieser Gesellschaft

an, konnte aber — infolge der Verschlechterung seines Gesundheitszustandes — nur mehr wenig mitarbeiten. Seit 1898 war sein Sohn Viktor Dolkowski gemeinsam mit dem Verstorbenen im Wirtschafts- und Züchtungsbetrieb tätig und ersterer wird auch die Kartoffelzüchtungs- und Versuchsstation weiterführen.

Dem Direktor des landwirtschaftlichen Institutes der Universität Jena, Geheimrat Prof. Dr. Edler, wurde das Meiningensche Ehrenkreuz verliehen.

Der Vorstand der K. bayrischen Saatzuchtanstalt Weihenstephan, Prof. Dr. Kiessling, wurde als Mitglied des bayrischen Landwirtschaftsrates zugewählt.

Hofrat Dr. hon. c. Karl Preis, früher Verfasser der böhmisch-technischen Hochschule in Prag, der als Vorsitzender des Kuratoriums der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag auch die Züchtung der Zuckerrübe gefördert hat, starb am 27. April im Alter von 70 Jahren. Preis war Ehrenmitglied des Vereins der Zuckerindustrie in Böhmen.

In Würdigung Ihrer Verdienste um die Pflanzenzüchtung wurde das K. bayrische Ludwigskreuz verliehen an den Vorstand der K. Pflanzenzuchtstation Weihenstephan, Prof. Dr. Kiessling, den Ökonomierat Ackermann-Irlbach und den Ökonomierat Heil-Gelchsheim, sämtlich Mitglieder des bayrischen Saatzuchtvereins.

Die Adresse von Prof. Dr. E. Baur ist nunmehr: Institut für Vererbungsforschung, Potsdam, Saarmunder Landstrasse, privat: Jägerallee 16.

Der Vorstand des Kolonial-Museums zu Marseille, Dr. Eduard Heckel, der in den Kreisen der Pflanzenzüchter besonders durch seine Versuche über spontane Variabilität bei Solanum Commersoni und verwandten Arten bekannt geworden ist, verschied am 22. Januar d. J.

Der Leiter der gräflich Eltzschen Pflanzenzuchtstation, E. W. Schulze, hat sich mit Fräulein Isabella Königsdörffer vermählt.

Am 18. März verschied der Adjunkt der Zuckerrübenzuchtstätte Semcic bei Dobrovic der Gesellschaft für Zuckerrübensamenzucht W. Jelinek.

A. Atterberg, der bekannte schwedische Agrikulturchemiker, starb am 11. April zu Kalmar im 70. Lebensjahr. Auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung ist sein Name, durch die von ihm geschaffene eingehende Systematik der Kulturformen von Gerste und Hafer und die zugehörigen, von der Versuchsstation Kalmar (Schweden) verbreiteten Sammlungen, allen Züchtern geläufig geworden.

Das nächste Heft erscheint im September 1916.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

Trieure

Unkrautsamen-Ausleser,
Mischfrucht-Scheider,
Getreide-Sortierer,
Lagerhaus-Einrichtungen
Reinigungs-Anlagen
für Saatzuchtanstalten.

Kalker Trieurfabrik und Fabrik gelochter Bleche

Mayer & Cie. in Köln-Kalk.

Zweigfabriken in

Dresden-Neustadt und Augsburg-Pfersee.

[1]

Die neuesten Saatzuchtgeräte

„System Professor K. von Rümker“:

Handdrillmaschine ein- und zweireihig,

Pflanzlochmaschine für Saatzucht.

Prüfungs-Apparate für Saatzüchter.

Nachstehende Spezialitäten sind von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft größtenteils als **„neu und beachtenswert“** anerkannt.

Korant's Körner- und Ährenwage, gleichzeitig Grammwage für 1000 Körnergewicht.

Korant's Tausend-Körner-Zähler mit auswechselbaren Zählplatten für alle Körnerarten.

Korant's neuester Reichs-Getreideprober mit 1/8 Liter-Zubehören, zur Begutachtung kleinster Getreidemengen.

Korant's neueste Zeigerwage für Rübenzüchter, zur Sortierung einzelner Rüben nach Gewicht.

Korant's zusammenlegbare Zeigerwage für Kartoffelstärke, ohne Schiebegewicht und ohne Tabelle arbeitend.

Korant's Beutelsieb zur Kontrolle der Zollgröße von Saat- und Speise-Kartoffeln.

Korant's neuester Probenzieher-Stock mit schließb. Führungsgriff, zur schnellen und zuverlässigen Probe-Entnahme von Düngemittel-, Kleie- u. Getreide-Mustern aus Waggons und Säcken.

ILLUSTRIERTE PREIS-LISTEN über obige Spezialartikel gratis und franko.

Korant's **verbesserter Schneckentrieur** (D. R. P. und Auslandspatente). Selbsttätiger Sortierer für Rundfrucht aller Art.

Speziell zur Herstellung von prima Saaterbse, Speiseerbse, Saatwicke, Feldbohne zur Saat, Raps, Rübsen u. dergl. geeignet.

Ansichts-Reinigung von Postmustern gratis unter Garantie für gleiche Leistung des Trieurs bei Lieferung. — **Ausführliche Prospekte gratis und franko.** —

Richard Korant, Berlin-Wilmersdorf, Uhlandstr. 116.

Fabrikation und Vertrieb neuer landwirtschaftlicher Geräte. [3]

Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Soeben erschien:

Landwirtschaftlich wichtige Hülsenfrüchter.

Von

Dr. C. Fruwirth,

[2] Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

Erstes Heft: **Erbse, Wicke, Ackerbohne, Lupine und Linse.**

Mit 9 Textabbildungen. Preis 80 Pf.

Zweites Heft: **Soja, Fisole, Kicher, Erve, Ervilie, Platterbse** und andere Hülsenfrüchter, deren Samen als Futtermittel eingeführt werden.

Mit 4 Tafeln und 9 Textabbildungen. Preis 1 M. 60 Pf.

(Kiesslings landwirtschaftliche Hefte Nr. 29—31.)

Gerade jetzt ist eine kurze Anleitung zum Bau unserer Hülsenfrüchter besonders erwünscht, und jeder Landwirt sollte die billigen Hefte lesen; er wird sicher Nutzen daraus ziehen.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

Band IV, Heft 3. September 1916.

Zeitschrift

für

Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von

L. Kiessling, Weihenstephan
H. Nilsson-Ehle, Lund
K. v. Rümker, Berlin
E. v. Tschermak, Wien

herausgegeben
von

C. Fruwirth,
Wien.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1916.

Einzelpreis 6 M. 50 Pf. *Abonnementspreis 5 M. 50 Pf.*

Inhalt.

I. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze. Seite

Kraus, Prof. Dr. C.: Die mechanische Bewertung der Getreidehalme 223
Wacker, Dr. H.: Einiges über Kartoffelzüchtung 267

III. Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate 303
2. Bücherbesprechungen 318

IV. Vereins-Nachrichten.

Österreichische Gesellschaft für Pflanzenzüchtung 320

V. Kleine Mitteilungen.

Sachliches 321
Die Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee und ihre Beziehungen zur Züchtung dieser Pflanze 321
Personalnachrichten 331

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung erscheint in zwanglosen Heften, die zu Bänden mit einem Gesamtumfang von etwa 30 Druckbogen zu 16 Seiten vereinigt werden. Die Hefte sind auch einzeln käuflich, ihre Preise sind entsprechend ihrem schwankenden Umfang verschieden und sind im Abonnement niedriger als bei Einzelbezug. Der Gesamtpreis eines Bandes wird, je nach seinem Umfange, im Abonnement etwa 20—24 M. betragen. Das Abonnement verpflichtet für einen Band. Einbanddecken werden bei Erscheinen der Schlusshefte eines Bandes zu 1 M. zur Verfügung gestellt.

Abonnements nimmt jede Sortimentsbuchhandlung entgegen sowie die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstrasse 10 u. 11. An letztere sind auch alle Zuschriften in **Anzeigenangelegenheiten** zu richten. Preise der Anzeigen: ganze Seite M. 50, halbe Seite M. 30, drittel Seite M. 20, viertel Seite M. 17,50. Für alle das grosse Gebiet der Pflanzenzüchtung angehende Anzeigen dürfte die „Zeitschrift" das geeignetste Organ sein.

Honorar für den Bogen Text: 48 M., Tabellen 24 M. Von jedem Originalbeitrag können 25 Sonderabdrücke geliefert werden, wenn dies bei Einsendung des Manuskriptes verlangt wird.

Redaktionelle Zuschriften: Prof. Dr. C. Fruwirth, Waldhof b. Amstetten (N.-Österr.).

Sonstige Zuschriften (Abonnements u. Anzeigen): Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstrasse.

Band IV, Heft 3. September 1916.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

I.

Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

Die mechanische Bewertung der Getreidehalme.

Von

Geh. Hofrat **Professor Dr. C. Kraus** in München.

I. Allgemeines. — II. Bruchfestigkeit, relative Halmgewichte und Standfestigkeit. 1. Frühere Untersuchungen. 2. Untersuchungen an Halmen von Düngungsversuchen in Weihenstephan 1914. 3. Untersuchungen an Halmen von Sorten verschiedener Standfestigkeit, München 1914. — **III. Internodienlängen, Bruchfestigkeit und Standfestigkeit.** 1. Die Längenverhältnisse der Glieder im allgemeinen. 2. Die Längenverhältnisse der aufeinanderfolgenden Internodien. Das arithmetische Mittel und der goldene Schnitt. — **IV. Zusammenfassung und Schlussbemerkungen.**

I. Allgemeines.

Um bei den Auslesen des Getreides mit Bezug auf Standfestigkeit einen zuverlässigen Maßstab zu haben, hat man verschiedenerlei Methoden in Anwendung gebracht, die unmittelbar oder mittelbar Unterschiede in der Halmfestigkeit erkennen lassen sollen.[1]) Von den Arten der Festigkeit, welche die Mechanik unterscheidet, ist die Bruchfestigkeit gemeint, d. h. diejenige, welche beim Abbrechen (oder Abknicken, hier durch eine senkrecht zur Längsachse angreifende Kraft) durch Umbiegen überwunden wird.[2]) Bestimmung der Bruchfestigkeit, dann der relativen Halmgewichte der reifen Halme wird von diesen Methoden am

[1]) Vgl. C. Fruwirth, Die Züchtung der landw. Kulturpflanzen, Bd. IV, 2. Aufl., Seite 39.

[2]) In der einschlägigen Literatur findet man die Bruchfestigkeit auch als Tragfähigkeit bezeichnet. Die Tragfähigkeit (Tragfestigkeit) der Mechanik ist aber etwas anderes, indem darunter der Widerstand innerhalb der Elastizitätsgrenze verstanden wird. Die Bezeichnung knickfest stimmt zwar ebenfalls mit dem Begriffe der Mechanik nicht (Knickfestigkeit ist der Widerstand gegen in der Längsrichtung wirkende Kräfte bei seitlicher Ausbiegung), sie ist aber für das Verhalten der gebogenen Halmröhren nötig, weil diese meistens zunächst auf der Konkavseite durch Einknicken nachgeben (siehe unten).

meisten empfohlen; teils gelten beide als annähernd gleichwertig, teils wird die eine oder andere bevorzugt.[1])

Diese beiden Methoden, von denen nachfolgend hauptsächlich die Rede sein soll, können, vom ökologischen Standpunkte aus betrachtet, nur unter der Voraussetzung von Belang sein, dass sie Unterschiede in der Standfestigkeit, d. h. im Vermögen, den mechanischen Wirkungen von Wind und Regen zu widerstehen, tatsächlich erkennen lassen. Es ist daher zunächst notwendig, die Voraussetzungen der Sicherheit von Schlussfolgerungen aus Bestimmungen von Bruchfestigkeit und relativen Gewichten reifer Halme auf Standfestigkeit zu betrachten.

1. Ohne Zweifel ist die mechanische Beschaffenheit des Halmes, als des Gerüstes für die Aufrechterhaltung der oberirdischen Organe, für die Standfestigkeit von grundlegender Bedeutung, mögen die Lagerungen durch Verbiegungen oder elastische Durchbiegungen der Halmbasis (oder auch der oberen Halmteile) allein oder, wie meistens, in Verbindung mit Abbiegungen in der Wurzel entstehen. Entscheidet in diesen Fällen primär absolute und relative Halmschwäche (zu geringe Tragfähigkeit bezw. zu geringe Steifheit), so in anderen Fällen, bei bester mechanischer Qualität der Halme, die unzulängliche mechanische Beschaffenheit der Wurzeln. Aber auch bei Halmschwäche werden die Senkungen zwar durch erstere eingeleitet und fortgeführt, meist aber sind es dann Abbiegungen in den Wurzeln, durch welche die Halmsenkungen bis zur stärksten Lagerung vergrössert werden.[2])

Die Beanspruchungen der Halme auf Standfestigkeit beginnen mit dem Schossen, sie dauern von da ab bis zur Reifung fort. Inzwischen verändern sich die Halme im mechanischen Werte, dieser nimmt mit

---

[1]) K. Albrecht, Untersuchungen über Korrelationen im Aufbau des Weizenhalmes, welche für die Lagerfestigkeit von Bedeutung sind, Landw. Jahrbücher 1908, S. 672: „Durch Feststellung des relativen Strohgewichts ist am sichersten auf die bessere oder geringere Ausbildung der Zellorgane, die zur Stützung der Halmglieder dienen, zu schliessen. Die Bestimmungen der Tragfähigkeit (Bruchfestigkeit) lassen einen nicht so sicheren Schluss auf den inneren Bau der Organe zu. Es liegt dies an der etwas rohen Messungsmethode. Aber da es für den praktischen Getreidezüchter vornehmlich darauf ankommt, in möglichst kurzer Zeit eine Menge Pflanzen zu analysieren, so dürfte an Stelle der Bestimmung des relativen Gewichts, zudem diese ein ziemlich genaues Arbeiten erfordert, die Feststellung der Tragfähigkeit hinreichend genügen, um möglichst lagerfeste Individuen zur Nachzucht auszuwählen.“ — H. Scholz (Wiener landw. Zeit. 1908, S. 500, Knickfestigkeit und Halmlängengewicht der Getreide) fand, dass (in Gruppen von je 4 bis 40 Einzelmessungen) die Halmfestigkeit mit Zunahme des relativen Gewichts zunahm. Beide Erscheinungen seien so weitgehend parallel, dass man für praktische Züchtungszwecke die kompliziertere Tragfähigkeitsmessung durch die einfachere Halmlängenwägung ersetze. Die Tragfähigkeit des zweiten Internodiums entspreche der des dritten, d. h. es genüge die Tragfähigkeitsmessung an einem Internodium, um auf die Knickfestigkeit der ganzen Pflanze zu schliessen.

[2]) C. Kraus, Die Lagerung der Getreide (Stuttgart 1908) S. 269.

Fortgang der Verfestigung allmählich, rascher oder langsamer, zu. Bestimmend ist für die Aufrechthaltung die Biegungsfestigkeit (Steifheit) und Tragfähigkeit, vor allem in der unteren Halmregion. Da die Untersuchungen an reifen, trockenen Halmen vorgenommen werden, so ist die erste Frage, ob und inwieweit deren Festigkeit (im Vergleiche verschiedener Halme) einen Schluss rückwärts auf das Verhältnis der lebenden, frischen Halme, sowohl im Verlauf der Entwicklung wie im mechanisch ausgebildeten Zustande derselben, zulässt.[1]) Mit dem Ausreifen und Austrocknen ändern sich die mechanischen Eigenschaften der Halme und damit Steifheit, Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit, die Biegungsformen der Halme werden andere und damit die Verteilung der Biegungsspannungen dem Halme entlang, die schwächsten Stellen an der Basis der Internodien, wo frische Halme bei starken Biegungen oft nachgeben, werden gleichfalls bis zu ansehnlichen Bruchfestigkeiten verstärkt, es können Unterschiede in der Steifheit verschwinden, die im jüngeren Zustande vorhanden gewesen sind und das Verhalten der Halme bestimmt haben. Da man ferner die Bruchfestigkeit bestimmt, die bei den Lagerungen gar nicht in Betracht kommt,[2]) so ist weiter die Frage, ob das mechanische Wertverhältnis, so wie es sich aus den Bruchfestigkeiten ergibt, zugleich für das Verhältnis der Steifheiten und Tragfähigkeiten zutrifft.[3])

[1]) Vgl. Lagerung der Getreide S. 127.

[2]) Gleichwohl wird das Lagern noch durch Knicken der Halme zu erklären versucht. In Wirklichkeit sind Knickungen nur Ausnahmsfälle und bei den meisten Lagerungen nicht einmal bei einzelnen Halmen vorhanden, in den meisten Fällen werden nicht einmal die Elastizitätsgrenzen erreicht, die Halme sind einfach nicht steif genug und liegen längst vor Erreichung der Grenze der Bruchfestigkeit durch Abbiegung in den Wurzeln am Boden. Übrigens setzt die Entstehung von Brüchen bei frischen Halmen, besonders bei Formen, die wegen zu geringer Steifheit der Halmbasis leicht lagern, wie die Biegungsversuche mit einseitiger Einspannung zeigen, so starke Senkungen unter die Horizontale voraus, wie sie in Getreidebeständen nicht leicht entstehen können.

[3]) Über das Verhältnis zwischen Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit vgl. Lagerung der Getreide S. 95, 104, 117 u. a. a. St. — Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit wachsen bei homogenen, geraden, spannungslosen Körpern mit dem Widerstandsmoment, die Tragfähigkeit mit dem Elastizitätsmodul, die Bruchfestigkeit mit dem Festigkeitsmodul (Lagerung der Getreide S. 27). Elastizitäts- und Festigkeitsmodul der spezifisch mechanischen Zellen stehen einander wohl sehr nahe, jedoch besteht kein bestimmtes Verhältnis, je nach Zähigkeit oder Sprödigkeit des Materials ist der Abstand grösser oder geringer. Die absoluten Werte des Widerstandes (gegen Zug) sind für die spezifisch mechanischen Zellen sehr gross (der Bast ist in bezug auf Tragvermögen bei der Elastizitätsgrenze dem Schmiedeeisen und in den besten Qualitäten sogar dem Stahl ebenbürtig), so dass die Qualität des Materials im Falle guter Ausbildung schon innerhalb der Elastizitätsgrenze auch gegenüber den grossen, stark und rasch wechselnden Beanspruchungen durch Wind und Regen genügen dürfte (Lagerung der Getreide S. 8). Bei gebogenen Halmen kommen allerdings noch weitere Bedingungen in Betracht, von denen die Dicke und anatomische und mechanische Beschaffenheit der Halmwand an erster Stelle stehen. Bei grösseren Unterschieden in Durchmesser und Wandbeschaffenheit

2. Die übliche Methode der Bruchfestigkeitsbestimmung ist nur hinsichtlich der geprüften Halmstücke eine direkte, auf die Festigkeitsverhältnisse des ganzen Halmes sind die Ergebnisse nur unter der Voraussetzung übertragbar, dass sich die Festigkeit der anderen Halmteile, unterhalb wie oberhalb des geprüften Stückes, hierzu im gleichen Verhältnisse befindet. Lagerungen können sowohl eintreten, wenn bei grosser Tragfähigkeit (und Bruchfestigkeit) z. B. des zweiten Gliedes die Basis zu wenig steif und tragfähig ist,[1]) als wenn sich die obere Region unter der Einwirkung von Wind und Regen zu sehr neigt, und dann infolge der einseitigen Belastung eine in der Regel zunehmende Schiefstellung der Halmbasis sich entwickelt.[2]) Mit der mechanischen Beschaffenheit der oberen Region stehen auch die an anderer Stelle[3]) besprochenen, durch Wind und Regen hervorgerufenen, nachher mehr oder weniger ausgleichbaren, oft sehr beträchtlichen Senkungen jüngerer Halme im Zusammenhang, die zum Ausgang von Lagerungen werden können.

Die aufeinanderfolgenden Internodien sind im Verhältnis zueinander von verschiedener Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit.[4]) Nur die untersten sind der ganzen Länge nach annähernd gleich dick, von ziemlich gleicher Struktur und dadurch von annähernd gleichem mechanischem Werte, sie verlieren zeitig die Stützung durch die Blattscheiden, die sie, wenn sie tatsächlich kurz bleiben, wegen des höchstens geringen interkalaren Wachstums entbehren können.[5]) Die durch Biegung beanspruchten, einseitig eingespannten Träger gleichen Widerstandes haben in der Technik gegen die Befestigungsstelle hin eine wesentlich verstärkte Dimension. Wenn eine Achse als Hohlguss mit ringförmigem Querschnitt ausgeführt ist, so muss dieser dasselbe Wider-

werden sich, im Vergleich verschiedener Halme, Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit gleichsinnig verhalten, während bei geringeren Unterschieden der grösseren Tragfähigkeit nicht auch die grössere Bruchfestigkeit zu entsprechen braucht, und im Vergleich der Halme lebendfrisch und ausgereift trocken kann sich das Verhältnis, das bei frischen Halmen bestand, mit dem Ausreifen wesentlich verschieben. Dazu kommen weiter die besonderen mechanischen Bedingungen, die sich beim Verhalten gebogener Röhren, wie es die Halme sind, geltend machen (siehe unten).

[1]) Über Lagerungen durch Verbiegungen oder Durchbiegungen (elastische Biegungen) der Halmbasis, auch ihres unterirdischen Stückes, vgl. Lagerung der Getreide S. 145, 270 u. a. a. St. Selbst Behäufelung, die sonst der Lagerung entgegenwirkt, schützt hiergegen nicht immer. (C. Kraus, Die Behäufelung der Getreide; Fühlings Landw. Zeitung 1913, S. 542.)

[2]) Lagerung der Getreide S. 271.

[3]) „Das Verhalten der Getreidehalme im Widerstreite mit Wind und Regen und die Entstehung von Lagerungen." (Fühlings Landw. Zeitung 1916, S. 337.)

[4]) Lagerung der Getreide S. 94. — Albrecht a. a. O.

[5]) Lagerung der Getreide S. 37, 53, 56, 68, 70.

standsmoment besitzen wie der volle Querschnitt der massiven Achse an derselben Stelle.[1]) Der Halm wird nach der Basis zu dünner, folglich muss ein Ausgleich durch grössere Dicke und Festigkeit der Wand eintreten, und die Standfestigkeit erhöht sich (bei sonst gleichen Bedingungen), wenn der Halm nach der Basis dicker als wenn er dünner ausläuft.[2]) Hier tritt das Prinzip der möglichsten Materialersparnis, nämlich durch Vergrösserung des Querschnitts ohne oder nur mit geringer Zunahme der Wanddicke, zurück, womit zugleich die Knickgefahr vermieden wird. Dagegen bei den folgenden, längeren, weniger beanspruchten Gliedern erweitert sich der Durchmesser, und die Wanddicke nimmt gleichzeitig ab. Sie werden zu in der Mitte anschwellenden Säulen, deren unteres Ende in der Scheide steckt. Wird dasselbe auch durch die Scheide nicht vor Biegungsspannungen bewahrt, so werden doch die Biegungen eine Strecke weit aufwärts abgeschwächt, die meist beanspruchte Internodienregion wird, unter Ausschaltung der schwächsten, nach aufwärts dahin verlegt, wo die Glieder dicker und dadurch tragfähiger sind. Zu oberst am Halme nehmen die Querschnitte zugunsten erhöhter Biegungsfähigkeit wieder ab.

Sind so die Halme äusserst komplizierte, aus mechanisch ungleichwertigen Teilen zusammengesetzte, mechanisch schwierig zu beurteilende Träger,[3]) so bestehen weiter bei verschiedenen Getreideformen (und auch bei verschiedenen Halmen einer und derselben Form) wesentliche Unterschiede im Verhältnis der mechanischen Faktoren, welche die Steifheit und Tragfähigkeit dem Halme entlang bedingen. Äusserlich fallen schon die verschiedenen Biegungsformen, die verschiedenen Längen des steiferen unteren Teils, auf, und die näheren Untersuchungen lassen ein unterschiedliches Verhältnis hinsichtlich der Grösse der Durchmesser (sehr auffällig ist z. B. der verschieden starke Abfall in der Dicke bis zur Basis der Halme; manchmal laufen sie annähernd gleich dick aus), der Dicke und des Baues der Wand bei den aufeinanderfolgenden Internodien erkennen. Setzt sich bei den einen Halmen ein fester Bau über alle Glieder fort, so dass aus der Beschaffenheit eines einzelnen auf den mechanischen Wert des ganzen

[1]) R. Lauenstein, Festigkeitslehre, 6. Aufl., S. 105.

[2]) Lagerung der Getreide S. 62.

[3]) Schwendener hat bei seinen Versuchen mit einzelnen Internodien (Halmen von Molinia coerulea) gearbeitet. Kamen zur Prüfung der Frage, ob die Stengel Träger gleichen Widerstandes seien, gegliederte Halme zur Anwendung, so zeigte sich sofort der Einfluss der schwächeren Stellen. — Die Formeln der Mechanik für Tragfähigkeit und Biegungsfestigkeit lassen sich nicht ohne weiteres auf Pflanzenorgane verwenden, sie gelten nur unter der Voraussetzung unendlich kleiner Formänderungen und sind dementsprechend für Objekte, deren Elastizitätsgrenze schon bei minimalen Biegungen erreicht wird. soweit richtig, dass man nach ihnen praktisch verwendbare Rechnungen anstellen kann. Diese Voraussetzungen treffen bei Halmen nicht zu.

Halmes vergleichsweise geschlossen werden kann, so ist dies keineswegs eine allgemein gültige Regel; zu den spezifischen Eigenschaften bewirken die äusseren Bedingungen des Wachstums weitere Variationen.[1])

Eine direkte Methode der ökologischen Festigkeitsprüfung hat der Kompliziertheit der Halmmechanik und auch dem Umstande Rechnung zu tragen, dass die Halme nicht für beliebige, sondern für bestimmte Beanspruchungen, und zwar für diejenigen konstruiert sind, denen die einzelnen Regionen bei Biegungen durch Wind und Regen ausgesetzt sind. Aus diesem Gedanken ist die Konstruktion eines besonderen Biegungsapparates hervorgegangen.[2]) Die völlige Gleichwertigkeit mit dem Verhalten der Halme unter den natürlichen Bedingungen kann allerdings auch auf diesem Wege nicht erreicht werden. Ein gutes Bild gibt das Verhalten der Halme, die auf dem Standorte zu verschiedenen Zeiten der Entwicklung seitlich niedergedrückt werden. Diese Methoden eignen sich ja weniger für die praktische Auslese als zu Untersuchungen über die Festigkeitsverhältnisse der Halme im allgemeinen und über die Formenbesonderheiten, die bei der Standfestigkeit bestimmend sind.

3. Steifheit, Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit eines Halmgliedes beruhen auf der Anordnung und Menge der mechanisch wirksamen Massenteilchen (Grösse des Durchmessers. Dicke der Halmwand) und auf dem physikalischen Charakter der Wandelemente (anatomische Beschaffenheit. mechanische Qualität der Membranen.[3]) Durch verschiedene quantitative Kombinationen der wirksamen Faktoren können die nämlichen mechanischen Werte hervorgerufen werden: dünnere Halme mit dickerer Wand können dickeren mit dünnerer Wand gleich-

[1]) Lagerung der Getreide S. 33, 38, 49. — Gliederung des Gersten- und Haferhalmes S. 69, 75, 80 — Detzel, Morphologische Untersuchungen an Weizenvariationen 1914, S. 19. — Bespiele der Ungleichmässigkeiten dem Halme entlang auch bei Plahn-Appiani, Deutsche Landw. Presse 1912, S. 554. — Ordnet man die 10 Halme, für welche Albrecht die Bruchfestigkeiten der aufeinanderfolgenden Glieder angibt, nach der Reihenfolge der Bruchfestigkeiten für irgend ein Glied, so stehen zwar die bruchfestesten in allen Internodien hierin höher, als die schwächeren, aber im Vergleich der Halme mit geringeren Bruchfestigkeitsunterschieden ist das Verhältnis der einzelnen Halme mit Bezug auf die Bruchfestigkeit der aufeinanderfolgenden Internodien ein schwankendes.

[2]) Lagerung der Getreide S. 85.

[3]) Über die Unterschiede in der mechanischen Beschaffenheit der Membranen ist zurzeit noch wenig bekannt. Die Membranendicke allein ist nicht entscheidend. Von Einfluss ist auch z. B. der Gehalt an Mineralstoffen (Lagerung der Getreide S. 80, 101, 182. — W. Pfeffer, Pflanzenphysiologie I, S. 430, 483. — E. Ott, Beiträge zur Kenntnis der Härte vegetabilischer Zellmembranen, Bot. Zentralbl. 1900, S. 291). — Bei den Versuchen über die Beziehungen zwischen Kalidüngung und Getreidelagerung (C. Kraus, Landw. Jahrbücher f. Bayern 1915, Heft 5) besassen die standfestesten Halme der Kalidüngungen beträchtlich höhere Aschengehalte als die starkgelagerten, weicheren Halme der Düngungen ohne Kali.

wertig werden;[1]) feste Wandstruktur erhöht bei gleicher Dicke und gleichem Durchmesser den mechanischen Wert usw. Diese Faktoren sind natürlich gleichzeitig und gemeinsam wirksam. Greift man einzelne davon heraus, z. B. Durchmesser oder Wandstärke usw.,[2]) so können die mechanischen Werte vergleichsweise nur stimmen, wenn die anderen Faktoren damit korrelativ in günstigem Sinne verbunden sind. Dies kann zutreffen, es sind öfter die mechanischen Faktoren symplastisch, indem z. B. öfter einem grösseren Durchmesser grössere Wanddicke und dieser stärkere Ausbildung der anatomischen Elemente entspricht. Eine für alle Formen und Individualitäten gültige Regel ist dies aber nicht, das Verhältnis von Durchmesser und Wandstärke kann auch bis zu einem gewissen Grade ein gegensätzliches sein.

Wenn man an der Hand dieser Erwägungen betrachtet, ob die relativen Halmgewichte das Verhältnis der mechanischen Werte zutreffend anzeigen können, so ist zu sagen, dass sie ja für das einzelne Glied über die Menge der wirksamen Substanz Aufschluss geben, nicht aber über die nähere Struktur der Wand und den physikalischen Charakter der Flächenteilchen überhaupt und auch nicht über deren Anordnung, ausser wenn eben Symplasien der vorhin bezeichneten Art vorhanden sind. Wenn dies für alle Glieder eines Halmes verhältnismässig zutrifft, so können auch die relativen Gewichte ganzer im Vergleich stehender Halme das mechanische Wertverhältnis kennzeichnen, nicht aber, wenn hierin Abweichungen dem Halm entlang bestehen. Kommen bei der Bewertung eines Gliedes zum relativen Gewichte die Angaben von Durchmesser und Wandstärke, so erhöht dies ganz wesentlich die Zuverlässigkeit der Beurteilung, da alsdann zwar nicht alle, aber die hauptsächlichsten mechanischen Faktoren berücksichtigt sind.

4. Wie wiederholt hervorgehoben,[3]) ist das Maß der Standfestigkeit nicht schon durch die Halmfestigkeit an und für sich gegeben, aus-

[1]) Über die Widerstandsmomente von Röhren hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Durchmesser und Wanddicke vgl. die technischen Werke. Tabellen hierzu auch bei R. Lauenstein, a. a. O. S. 38: Wächst z. B. der Durchmesser von 10 auf 11 cm, so sind die Widerstandsmomente bei gleicher Wanddicke von 1,2 cm 65,42 und 81,85, Verhältnis 100 : 125. Bleibt der Durchmesser 10 cm und steigt die Wanddicke von 1,2 auf 2,0 cm, so nimmt das Widerstandsmoment von 65,42 auf 85,75 zu. Verhältnis 100 : 130. Die wirksame Fläche steigt im ersten Falle im Verhältnis von 100 : 111, im zweiten von 100 : 151. Also wird im zweiten Falle ein ähnliches Moment mit wesentlich grösserem Materialaufwand erzielt.

[2]) Dies gilt auch für den anatomischen Bau, der ebenfalls für sich allein nicht entscheiden kann (Lagerung der Getreide, S. 79, 192). So kann man auch aus den anatomischen Feststellungen von Moldenhauer (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1914, S. 886) nicht ohne weiteres auf die Standfestigkeitsverhältnisse schliessen, es ist die Angabe in Betracht zu ziehen, dass die leichtest lagernden Sorten dünnes und langes, die standfesteren dickes, steifes Stroh hatten.

[3]) Lagerung der Getreide S. 186. — Beiträge zur Pflanzenzüchtung, 2. Heft, S. 14.

schlaggebend sind nicht die absoluten mechanischen Werte allein, sondern es kommt auf das Verhältnis derselben zur Grösse der Belastungsmomente an, die nach Länge und Gewicht der Halme mit den Anhangsorganen, Form und Grösse der Blütenstände usw. verschieden sind. Zugleich kommt die mechanische Leistung der Wurzeln in Betracht. Es ist ein gewisses mechanisches Ebenmaß in der gesamten Ausgestaltung der Pflanze nach Aufbau und Entwicklung erforderlich, wenn sie den Angriffen von Wind und Regen möglichst widerstehen soll. Wenn also aus dem Vorhandensein grosser Halmfestigkeit mit Sicherheit auf grosse Standfestigkeit zu schliessen sein soll, so muss die Halmbildung mit einer Reihe von für die Aufrechthaltung wichtigen Eigenschaften in bestimmten Korrelationen stehn.[1])

Überblickt man obige Darlegungen, so wird man angesichts der Mannigfaltigkeit der mechanischen Bedingungen in Bau und Entwicklung der Halme und in ihrem mechanischen Ebenmaß, sowie in den Variationen, die hierin bei verschiedenen Getreideformen zu finden sind, nicht zu der Ansicht kommen können, dass die Bruchfestigkeit (und relativen Gewichte) der reifen Halme in regelmässigen oder gar gesetzmässigen Beziehungen allgemeiner Gültigkeit zu den Eigenschaften der Standfestigkeit stehen; es liegt die Ansicht näher, dass der Sachverhalt im Einzelfalle verschieden sein kann, und dass jeweils die Prüfung der Gesamtheit aller, in Entwicklung und Bau gegebenen,

[1]) Ich habe seither die Bezeichnung Standfestigkeit als gleichbedeutend mit Lagersicherheit gebraucht, bin aber zu der Ansicht gekommen, dass Lagersicherheit als weiterer Begriff zu unterscheiden ist. Standfestigkeit ist der Komplex aller Eigenschaften in bezug auf Bau, Entwicklung und mechanisches Ebenmaß, der eine Getreidepflanze zum Widerstand gegen Wind und Regen befähigt. Es braucht aber die betreffende standfeste Pflanze nicht gerade einer Form anzugehören, die sich aus spezifischen Gründen standfest ausbildet, da auch die äusseren Umstände von Einfluss sind. Durch diese letzteren können Unterschiede verwischt oder bis zu einem praktisch bedeutungslosen Maße abgeschwächt werden, die bei anderen Bedingungen sofort hervortreten. Sind diese der Ausbildung der Eigenschaften der Standfestigkeit entgegen, so werden sich die Unterschiede zwischen mehr oder weniger lagersicheren Formen scharf kenntlich machen, da die mehr lagersicheren hinsichtlich der Standfestigkeitseigenschaften weniger leicht abänderbar sind als die weniger lagersicheren. Bei Formen, die in den Standfestigkeitseigenschaften bedeutend voneinander abweichen, wird sich das Verhältnis nicht leicht verschieben, die mechanisch schwachen Formen werden nur unter sehr günstigen Bedingungen ähnlich standfest werden können wie die spezifisch standfesten. Jedoch gibt es viele Formen mit spezifisch geringeren Standfestigkeitsunterschieden, die aber n bezug auf die Bedingungen der Entstehung standfester Individuen den äusseren Einflüssen gegenüber verschieden labil sind. Eine wirklich lagersichere Form soll in der Ausblildung der Standfestigkeitseigenschaften auch bei ungünstigen Bedingungen immer noch verhältnismässig standfest sich verhalten. — Dazu kommen die Unterschiede in der Befähigung der Halme, wenn sie durch Wind und Regen aus der aufrechten Richtung gebracht wurden, in diese wieder zurückzustreben. (Behandelt in der oben erwähnten Arbeit über das Verhalten der Getreidehalme im Widerstreite mit Wind und Regen.)

für die Standfestigkeit wichtigen Eigenschaften einer schematischen Beurteilung nach Bruchfestigkeit und relativen Gewichten vorzuziehen ist. Verschiedene Standfestigkeitseigenschaften sind gewiss auch am reifen Halme kenntlich, so die Dicke der Glieder und ihrer Wandungen; für die Dicke haben auch die Untersuchungen mit jüngeren Halmen nachgewiesen, dass ihr (in den untersuchten Fällen) die nämliche Bedeutung für die Standfestigkeit zukam wie bei den reifen.[1]) Am ersten werden die Beziehungen zwischen den Standfestigkeitseigenschaften der Halme und ihrer Bruchfestigkeit zutreffen, wenn die im Vergleich stehenden Halme in der mechanischen Beschaffenheit beträchtlich verschieden sind. Anders bei geringen Verschiedenheiten, bei denen sich mehr oder weniger bemerkbar machen kann, dass mit bestimmten Grössen der Halmfestigkeit die für die Standfestigkeit massgebenden Eigenschaften noch durchaus nicht erschöpft sind. Es kann dann z. B. den Ausschlag geben, dass die einen Halme mit Blättern und Blütenständen schwerer und länger sind oder dass sie rascher emporschossen und langsamer von der Basis an sich verfestigen als andere, bei denen, bei ähnlichen Festigkeiten der reifen Halme, solche direkte oder indirekte, dauernde oder vorübergehende mechanische Schwächen nicht vorhanden sind. Dabei können es schon verhältnismässig recht geringe Unterschiede sein, die über Lagerung oder Nichtlagerung entscheiden; z. B. können geringe Unterschiede in der Steifheit, wenn sie auch zuerst nur kleine Unterschiede in der Stellung bei Einwirkung von Wind und Regen hervorzurufen vermögen,[2]) im weitern Verlaufe zu starker Lagerung führen, während die etwas steiferen Halme aufrecht bleiben. Bei den Züchtungsauslesen kommt es aber gerade auf die Erkennung geringer individueller Unterchiede an; Wechselbeziehungen, die sich etwa als Mittel für eine Mehrzahl von Halmen berechnen, sind natürlich nicht entscheidend.

Übrigens ist auch auf die Schwierigkeiten und Fehlerquellen hinzuweisen, die sich zeigen, wenn die in Rede stehenden kleinen Unterschiede in der Halmbeschaffenheit durch Bestimmung der Bruchfestigkeit ermittelt werden sollen. Die Halmglieder sind meistens nicht zylindrisch, sondern mehr oder weniger elliptisch, was je nach der Lage im Apparate verschiedene Resultate gibt. Dann sind die gedrückten Glieder Röhren mit unstarrer Wand, deren Widerstand nicht nur vom Widerstandsmomente des ganzen Systems, sondern auch von dem Verhältnis der Wandstärke zum Durchmesser der Glieder und der hierdurch wie durch die nähere Beschaffenheit der Wand gegebenen grösseren

[1]) Lagerung der Getreide S. 127.

[2]) Vgl. „Das Verhalten der Getreidehalme im Widerstreite mit Wind und Regen".

oder geringeren Stabilität derselben abhängt.[1]) Biegt man eine Röhre, so verflacht sich, wenn sie nicht ganz steif und dickwandig ist, zunächst der Querschnitt, alsdann knickt die Konkavseite ein, die Konvexseite leidet dabei oft so wenig, dass sie sich beim Loslassen sofort wieder gerade richtet. Die Querspannungen bewirken vielfach Längsspaltungen der Flanken. Wird bei der Belastung eines beidendig gestützten Gliedes in der Mitte mit Hilfe eines hier aufgelegten Hakens [2]) (zur Anbringung der Last) die Oberseite einfach eingedrückt, so erhält man die Bruchfestigkeit eines Streifens der Halmwand, aber nicht die der Röhre. Dehnbarere Beschaffenheit der Wand erfordert zur Vermeidung des vorzeitigen Einknickens grössere Wanddicke als weniger dehnbare; bei dünnen Röhren bestehen andere mechanische Bedingungen als bei dickeren usw.: es fehlt also nicht an Umständen, welche vergleichende Bestimmungen unsicher machen und keine Gewähr dafür geben, dass die Bruchfestigkeitszahlen die tatsächlichen mechanischen Wertverhältnisse anzeigen. Bei grösseren Unterschieden in der Bruchfestigkeit oder auch bei gruppenweisen Durchschnitten kann dies ja zutreffen, was aber eben für Individualauslesen nicht genügt. Man wird recht oft schwerlich behaupten können, dass man Zahlen vor sich habe, die sicher frei sind von züchterisch wertlosen Zufälligkeiten. Dazu kommt die Verschiedenartigkeit der Halme verschiedener Pflanzen der gleichen Form und auch einer und derselben Pflanze;[3]) die einzelnen Halme unterliegen doch auch hinsichtlich der mechanischen Faktoren der fluktuierenden Variabilität, und es können verschiedenartige Kombinationen sein, welche den mechanischen Gesamtwert des einzelnen Halmes bedingen. Wenn dann aber schliesslich die ge-

[1]) Über die mechanischen Beziehungen zwischen Biegungsfestigkeit und Einknicken bei Biegungen vgl. Schwendener, Das mechanische Prinzip S. 24. „Die Wanddicke muss zur Vermeidung zu frühen Einknickens in annähernd richtigem Verhältnis zum Durchmesser stehen. Aber welches dies Verhältnis ist, lässt sich hier (bei hohlen Pflanzenstengeln) noch viel weniger genau bestimmen als für Guss- und Schmiedeeisen, da das Material ja mannigfach verschieden sein kann." Schwendener schlägt das Minimum der zulässigen Wanddicke auf ungefähr $^1/_7$ bis $^1/_8$ des Durchmessers an.

[2]) Vgl. Lagerung der Getreide S. 89. Bemerkungen zum Apparat von Swiecicki-Holdefleiss. — Im Apparate von W. Stephani (Aussaat und Auslese der Zuchtpflanzen S. 34) ist der Haken, an dem die Belastung angreift, nicht eine scharfe Schneide, sondern eine kreisförmige Auflagefläche, um zu vermeiden, dass die Wand oberseits leicht verletzt werde. Dies ist wohl als Verbesserung zu betrachten, ohne dass aber die oben angedeuteten Fehlerquellen bei den vergleichenden Bestimmungen gänzlich aufgehoben werden können.

[3]) Beispiel hierfür bei C. Kraus, Die Gliederung des Gersten- und Haferhalmes S. 120, 130. — C. Fruwirth, IV, S. 31, 38. — Übrigens ist es viel wichtiger, dass auf annähernd gleichmässig kräftige Halme gezüchtet wird als etwa auf besonders starke einzelne (Lagerung der Getreide S. 2, 350).

fundenen Werte der Bruchfestigkeit dem wirklichen Verhältnisse der Halmfestigkeit entsprechen sollten, so ist damit noch nicht erwiesen, dass dem ebensolche Unterschiede in der Standfestigkeit entsprechen müssten. Bei kleinem Unterschiede in der Halmbeschaffenheit werden sich in gesteigertem Maße die sonstigen Faktoren der Standfestigkeit bemerkbar machen und den Ausschlag geben können, ganz abgesehen davon, dass bei geringem Unterschiede in der Bruchfestigkeit der reifen Halme, wie oben bereits bemerkt, das ökologisch massgebende Verhältnis der Tragfähigkeit der frischen Halme ein ganz anderes gewesen sein kann. Die so wichtigen absoluten und relativen Unterschiede in der Steifheit — sie werden bei der gewöhnlichen Untersuchungsweise überhaupt nicht berücksichtigt — kommen, wenn sie geringer sind, an den reifen Halmen nicht oder nur stark abgeschwächt zur Wahrnehmung.

In Abschnitt II ist eine Reihe von Vorkommnissen mitgeteilt, aus denen sich die Unzulänglichkeit der Bestimmungen an reifen Halmen von Pflanzen derselben Form zur Erklärung eingetretener Lagerungen ergibt. Ferner ist an den Halmen von standfesteren und von leichter lagernden Sorten von Sommerweizen, Gerste und Hafer geprüft, inwieweit die Bestimmungen von Bruchfestigkeit, relativen Gewichten und Durchmesser reifer, gelagerter und nicht gelagerter Halme, über die Standfestigkeitsunterschiede Aufschluss geben können. In Abschnitt III ist diejenige Gruppe der Methoden zur Ermittelung von Halmfestigkeitsunterschieden behandelt, die von den Längenverhältnissen der aufeinanderfolgenden Glieder ausgeht.

II. Bruchfestigkeit, relative Halmgewichte und Standfestigkeit der Halme.

1. Frühere Untersuchungen.

Aus den früheren Untersuchungen[1]) sei erwähnt, dass die reifen gelagerten Halme von Salpeterdüngungsversuchen, wenn sie fast dieselben Durchmesser der Basis hatten wie nicht gelagerte ohne Stickstoffdüngung, wegen geringer Wanddicke weniger tragfähig und bruchfest waren als diese, aber nur im Durchschnitt; im Vergleiche der einzelnen Halme bestanden Abweichungen: ähnlich dicke und auch dickere Salpeterhalme konnten höhere Tragfähigkeit haben als ungedüngte, durch grössere Dicke der Glieder konnte die schwächere Ausbildung der Halmwand wenigstens zum Teil ausgeglichen sein. Hatten sich solche Halme gleichwohl stark gelagert, so war dies durch die Bestimmung von Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit der reifen Halme eben nicht nachweisbar. Ihre Lagerung erklärt sich daraus, dass die gedüngten Pflanzen viel länger und schwerer waren, ihre Basis war in dem jüngeren Zu-

[1]) Lagerung der Getreide S. 206.

stande, in dem die Lagerung eingetreten war, viel biegsamer gewesen. Die Lagerung war nämlich schon gegen Schluss des Schossens entstanden, und zwar durch Verbiegungen über das erste oder erste und zweite, bisweilen auch noch über das dritte Internodium hin, zum Teil waren die Halme an der Basis gerade geblieben, die Basis selbst stand aber durch Abbiegung in den Wurzeln schief im Boden. Da die beiden untersten Internodien bei den Salpeterhalmen länger waren, so ist anzunehmen, dass ihr Längenwachstum anhaltender war, woraus an sich schon ein späterer Eintritt der Verfestigung dieser Glieder hervorgehen musste.

Die Halme eines zweiten Salpeterdüngungsversuches [1]) hatten zwar, wie im vorigen Fall, dünnere Wände, die Tragfähigkeit war aber infolge grösseren Durchmessers der hauptsächlich beanspruchten Internodien grösser. Ihre Bruchfestigkeit war allerdings auch hier geringer, dies kam aber nicht in Betracht, weil die Halme gar nicht auf Bruchfestigkeit beansprucht gewesen waren. Es müssen auch in diesem Falle anderweitige als am reifen Halme feststellbare Umstände gewesen sein, welche die Lagerung herbeiführten (grössere Längen und Gewichte der üppigeren Halme, zu grosse Biegsamkeit der Basis). Die Halme des Phosphorsäureteilstücks waren in elastischer Biegung leicht gesenkt, ausser wenn sie an der Basis angemessen dick und dadurch steifer waren. Wären sie bei gleicher Dicke länger und schwerer gewesen, so hätten sie sich sicher beträchtlich niedergelegt, trotz der festeren Struktur, welche in der grösseren Bruchfestigkeit zum Ausdruck kam.

Bei einem Versuch mit Hafer [2]) trat bei Salpeterdüngung zeitige Lagerung ein, die Halme waren länger, stärker, die Rispen reicher besetzt, das Stroh war weich und mastig. Die Lagerung war fast durchaus durch Schiefstellung der Basis mit Abbiegungen in den Wurzeln eingetreten. Von Halmen mit ähnlicher Dicke der Basis war die Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit jener der nur mit Phosphorsäure gedüngten Pflanzen grösser, aber mit individuellen Abweichungen, bei grösseren Unterschieden in der Dicke war die Tragfähigkeit der dickeren Salpeterhalme grösser, in bezug auf die Bruchfestigkeit war dieser Vorzug viel geringer. Da im Bestande die meisten Salpeterhalme dicker waren als die Phosphorsäurehalme, die Lagerung auch gar nicht von Verbiegungen (und am allerwenigsten von Brüchen) der Halmbasis herrührte, so kann zur Erklärung des Lagerns bei Salpeterdüngung geringere Tragfähigkeit auch nicht in dem Sinne herangezogen werden, dass sie im Verhältnisse zur grösseren Beanspruchung zu gering gewesen wäre. Dagegen war hier die Bewurzelung der Beanspruchung nicht gewachsen, auch war vermutlich die Steifheit der Basis bei den

[1]) Lagerung der Getreide S. 210.

[2]) Ebenda S. 213.

jüngeren Halmen zu gering gewesen. Da sich die dadurch verursachten (elastischen) Biegungen sofort mit der Entlastung (bei der Entnahme vom Standorte) ausgleichen, so konnten sie natürlich an den untersuchten Halmen nicht mehr vorhanden sein und auch bei den Belastungsproben nicht mehr erkannt werden, da die reifen, trocknen Halme viel steifer geworden waren.

Waren bei obigen Versuchen die gelagerten Pflanzen solche mit infolge der Düngungsweise sehr kräftigem, üppigem Wachstum, so kamen bei weiteren Kulturen [1]) stärkere und schwächere Halme des nämlichen Bestandes in Vergleich, von denen die stärkeren aufrecht geblieben waren, die schwächeren sich, und zwar infolge zu geringer Steifheit, gesenkt hatten. Sie hatten teils eine zu dünne, teils eine zu schwach gebaute Basis, und dies machte sich durchwegs in geringerer Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit bemerkbar. Bei anderen Vorkommnissen [2]) liess sich zwar schwächere Ausbildung der gelagerten Halme nachweisen, aber die Steifheit der Basis hätte für die Aufrechthaltung genügen müssen; die Lagerung war dadurch entstanden, dass die Bewurzelung nachgegeben hatte. Dies konnte auch dann der Fall sein, wenn die Halme von grösserem mechanischem Werte waren als die der aufrecht gebliebenen Pflanzen. War aber geringere Steifheit der Basis vorhanden, so hatte dies die Lagerung durch Drehung in den Wurzeln befördert.

Die gelagerten Halme verhielten sich sonach bei den verschiedenen Kulturen hinsichtlich der Erkennbarkeit der Lagerungsursachen an direkten mechanischen Mängeln verschieden. Zu schwache Halme waren wegen dünnerer Wand und meist auch geringeren Durchmessers von geringerer Bruchfestigkeit als die standfesteren, dickeren, fester gebauten. Wenn die Lagerungen hauptsächlich durch Abbiegungen in den Wurzeln entstanden, also zufolge des Missverhältnisses zwischen Beanspruchung und Befestigung im Boden, so brauchten die Halme nicht minderwertig zu sein. Bei Lagerungen durch Störung des mechanischen Gleichgewichts infolge starker Entwicklung der oberirdischen Teile in Verbindung mit unzureichender Tragfähigkeit und Steifheit der Basis konnte wohl die Bruchfestigkeit der reifen Halme geringer, es konnten aber auch gelagerte Halme bruchfester sein als nicht gelagerte, da eben die absoluten Unterschiede in den mechanischen Qualitäten allein nicht entscheidend waren.

2. Untersuchungen an Halmen von Düngungsversuchen in Weihenstephan 1914.

Weitere Beispiele zu der Feststellung, dass aus Unterschieden der reifen Halme in bezug auf Steifheit und Bruchfestigkeit im einzelnen nicht sicher oder überhaupt nicht erklärbar sein kann, warum sich

[1]) Lagerung der Getreide S. 285.
[2]) Ebenda S. 287.

die Halme der einen Bestände (bei bestimmter Düngungsweise) gelagert haben, die der anderen aber nicht, brachten die kürzlich beschriebenen, von Herrn Prof. Dr. Ahr in Weihenstephan angestellten Düngungsversuche.[1]) Hiervon sei folgendes hervorgehoben:

1. Von einer Hafersorte waren die Pflanzen der mit Stickstoff und Phosphorsäure, Stickstoff, Phosphorsäure und Kali und am meisten der mit Stallmist gedüngten Teilstücke stark gelagert, nicht aber jene, die mit Phosphorsäure und Kali gedüngt worden waren. Die Pflanzen lagen mit starker Drehung in den Wurzeln in langen, im Vorderteil aufgerichteten Bögen. Gelagerte und nicht gelagerte Pflanzen waren sehr kräftig, auch die gelagerten waren keineswegs mastigüppig ausgebildet. Im Vergleiche des Verhaltens von Halmen der in der Standfestigkeit am meisten verschiedenen Teilstücke (Stallmist — Phosphorsäure und Kali) beim Biegen ergab sich, dass, wenn die paarweise verglichenen Halme ungefähr gleich dick waren, die Phosphorsäure-Kali-Halme überwiegend in Steifheit und Bruchfestigkeit voraus waren, dass aber im übrigen innerhalb der beiden Reihen die Durchmessergrösse bestimmend war, indem mit dieser Steifheit und Bruchfestigkeit meistens zunahmen (einzelne dünnere Halme waren in beiden Reihen steifer und bruchfester als dickere). Da sich also dickere und dünnere in beiden Reihen vorfanden, so konnten gelagerte (dickere) Halme steifer und bruchfester sein als nicht gelagerte (dünnere). Die Phosphorsäure-Kali-Halme waren zwar durchschnittlich dicker als die Stallmist-Halme (infolge der viel schwächeren Bestockung), jedoch war der Unterschied nicht so gross, um daraus die so grossen Unterschiede in der Stellung der Halme erklären zu können, ausserdem waren ja auch die dicksten und bruchfestesten Stallmist-Halme stark gelagert. Die Durchschnitte waren:

Düngung:	Halmlänge cm	Dicke des 1. Internodiums $^1/_{10}$ mm	Relatives Halmgewicht g (von 100 cm Halmlänge)	Bestockung	Länge des 1. Internodiums cm	Länge des 2. Internodiums cm
Phosphorsäure, Kali	112,9	46,7	33,4	1,87	5,1	8,0
Stallmist	123,6	45,2	24,9	4,50	4,8	12,4

Folglich können die Dickenunterschiede nicht oder wenigstens nicht für sich allein bestimmend gewesen sein. Wohl aber waren die Stallmist-Halme viel länger (und schwerer), nicht aber den grösseren Beanspruchungen entsprechend dicker (und dadurch steifer), ausserdem sind die Halme dieser Pflanzen sicher rascher und mit langsamerer Verfestigung emporgeschosst und aus diesen Gründen zur Zeit der Lagerung viel zu biegsam gewesen. Das andersartige Wachstum ist auch an der grösseren Länge des zweiten Internodiums kenntlich. Die geringere

[1]) Vgl. Kalidüngung und Getreidelagerung; Landw. Jahrbücher f. Bayern 1915.

Dicke und Festigkeit der Ausbildung zeigt sich auch am geringeren relativen Halmgewicht. Dies ist aber im Durchschnitt gedrückt durch die grössere Anzahl von dünnen Halmen der stärker bestockten Pflanzen und gilt nicht für die starken von den gelagerten Halmen, gegenüber den dünneren von den nicht gelagerten. Schliesslich mag bei den Phosphorsäure-Kali-Halmen die bessere Belichtung und Durchlüftung, als Folge des dünneren Standes, zu deren Verfestigung beigetragen haben, ohne dass aber hierdurch die Wirkungen der grösseren Dicken (bei den gelagerten Halmen) in bezug auf Bruchfestigkeit hätte ausgeglichen werden können.

Da im Gedränge eines Bestandes die Stellung des einzelnen Halmes auch von der Umgebung beeinflusst wird,[1]) so besteht allerdings keine Sicherheit, dass jeder einzelne gelagerte Halm mechanisch geringwertiger ist als jeder aufrecht gebliebene. Wenn aber eine Mehrzahl von Halmen vergleichend untersucht wird, so tritt doch das wahre Verhältnis unverkennbar hervor. Ausserdem heben sich zufällig niedergedrückte, sonst aber mechanisch kräftige Halme nachher wieder mit energischer Aufrichtung, während im vorliegenden Falle auch die stärksten von den gelagerten des Vermögens energischer Hebung durch die Krümmungsarbeit unterer Knoten entbehrten.[2])

2. Bei Versuchen mit Winterweizen waren die Pflanzen der Düngung Phosphorsäure-Kali und Stallmist ganz aufrecht geblieben; die Niederdrückungen durch Wind und Regen, die auch hier nicht gefehlt hatten, hinterliessen als einzige Wirkung flache Verbiegungen dem Halme entlang. Die Stöcke selbst waren in dem bindigen Boden so stark eingewurzelt und fixiert, dass nicht einmal Schiefdrückungen der Basis entstanden waren, oder höchstens ganz leichte, aus denen sich die Halme durch energische Aufkrümmung unterster Knoten aufzurichten vermochten. Dagegen waren die sehr starken Halme der Düngungen mit Phosphorsäure, Kali und Stickstoff, Phosphorsäure und Stickstoff durch starke Drehung in den Wurzeln stark gesenkt, mit Aufrichtung der vorderen Halmteile durch Krümmungen, an denen alle Knoten beteiligt sein konnten. Auf diesen Teilstücken mit starker Lagerung war das Wachstum viel üppiger als auf den andern ohne Lagerung. Die mechanischen Bestimmungen beschränkten sich auf die Ermittelung der Steifheit: gelagerte und nicht gelagerte reife Halme ähnlicher Dicke zeigten hierin keine Unterschiede, die Senkungen bei gleicher Belastung wechselten in beiden Reihen mit den Dicken, dickere gelagerte waren steifer als dünnere, nicht gelagerte. Auch die sonstigen Bestimmungen gaben keine Aufschlüsse zur Erklärung der Standfestigkeitsunterschiede:

[1]) Lagerung der Getreide S. 9 und 303.

[2]) Siehe hierüber „Das Verhalten der Getreidehalme im Widerstreite mit Wind und Regen".

Düngung:	Halmlänge cm	Durchmesser des 1. Internodiums $^1/_{10}$ mm	Relatives Halmgewicht g	Halmgewicht g
Phosphorsäure, Kali	115,9	40.7	21,6	2,50
Stallmist	118,6	40,7	20,9	2,48
Phosphorsäure, Kali, Stickstoff	113,1	42,5	22,9	2,59
Phosphorsäure, Stickstoff . .	117,5	43,8	21,9	2,57

Nach Länge und Dicke der Halme hätte man erwarten müssen, dass sich die der ersten Gruppe gelagert hätten und nicht die der zweiten. Nach den relativen Gewichten bestand auch in der Ausbildung kein wesentlicher Unterschied. Die Pflanzen konnten auf dem Standorte im Verlaufe der Entwicklung nicht beobachtet werden, wahrscheinlich ist aber folgendes: Einmal waren bei der viel üppigeren Entwicklung der Pflanzen der zweiten Gruppe die Unterschiede der Halm- und Blattgewichte im frischen Zustande viel grösser als im trocknen, damit auch die Belastung durch Wind und Regen, so dass im vollentwickelten Zustande die mechanische Leistung der Bewurzelung unzureichend werden konnte. Dann werden die Halme der Phosphorsäure-Kali-Düngung bei der schwachen Stickstoffernährung langsam emporgeschosst sein, mit gleichmässigem Fortgange der Verfestigung von unten nach oben. Die Stallmistdüngung war schon im Herbste verabreicht worden, weshalb sich die Anlagen der im Herbste entstandenen Sprosse kräftigen konnten. Die Neubildung solcher konnte sich auf einen längeren Zeitraum erstrecken, gegenüber den Düngungen mit Phosphorsäure, Kali und Stickstoff, bei denen sie bis zum Zeitpunkte der ersten Salpetergabe auch nicht besser daran waren als die der alleinigen Düngung mit Phosphorsäure und Kali. Die Stickstoffwirkung setzte sich bei den Stallmistpflanzen weiterhin mässig, aber gleichmässig fort. Bei den anderen Düngungen begann die Stickstoffernährung in grosser Intensität erst im Frühjahr (Verabreichung von Chilesalpeter in der starken Gabe von 45 kg auf das Hektar in 3 Gaben von Ende März ab), der Verlauf der Anlage der Sprosse und der Streckung wird rascher, die Verfestigung ungleichmässiger vorgeschritten sein als bei den Stallmistpflanzen. War dies der Fall, so war voraussichtlich die Biegsamkeit der Halmbasis zu gleicher Zeit grösser als bei der Stallmistdüngung, was sich bei dem grösseren Gewichte der oberirdischen Teile ausgiebig bemerkbar machen musste. War dadurch die Neigung durch Wind und Regen auch nur eingeleitet, so mussten weiterhin die Wurzeln zunehmend in Mitleidenschaft gezogen und abgebogen werden.[1])

[1]) Bei dem Haferversuch 1 war der Stallmist erst am 2. April, kurz vor der Saat, gegeben worden, die Salpeterdüngung von Ende April an. Besondere Unterschiede in der Wachstumsüppigkeit waren hier nicht vorhanden, daher auch kein Unterschied im Vermögen der Aufrechthaltung.

3. Bei einem Versuche mit Hafer war durch Düngung mit Phosphorsäure, Kali und Stickstoff starke Lagerung hervorgerufen worden, auf den ungedüngten Teilstücken blieben die Halme aufrecht, oder es wurden nur längere Halme leicht schief gedrückt, die sich aber durch Krümmung unterster Knoten wieder gut aufrichteten. Die stärkeren Halme der gedüngten Pflanzen waren wesentlich dicker, die Senkungen, mit zunehmender Schiefstellung der Basis, setzten sich bis zum Schlusse der Reifung bis zu starker Lagerung fort. In der Steifheit und Bruchfestigkeit waren ähnlich dicke, reife Halme, gelagert und nicht gelagert, nicht verschieden, gelagerte waren bruchfester und steifer, wenn sie dicker waren als nicht gelagerte. Wegen grösserer Ungleichmässigkeit der Halmbildung war ja der durchschnittliche Durchmesser der gedüngten Halme etwas geringer (29,1 gegen 32,1), bei den Halmen von mehr als 100 cm Länge aber grösser (36,6 gegen 34,4). Weder hierin noch in Festigkeitsunterschieden konnte die Ursache der unterschiedlichen Standfestigkeit gefunden werden, es mussten, wie im vorigen Fall, im Verlauf der Ausbildung wirksame Eigenschaftsunterschiede bestimmend gewesen sein, die an den reifen Halmen nicht mehr kenntlich waren.

4. Bei einem Düngungsversuche mit Hafer waren ebenfalls die Halme der ungedüngten Teilstücke aufrecht geblieben, die der Volldüngung (mit starker Kaligabe) hatten sich stark gelagert, mit leichten Hebungen durch Krümmung des zweiten Knotens und stärkeren der folgenden, besonders des obersten. Die Halme waren durch die Düngung länger und stärker geworden:

Düngung:	Halmlänge cm	Durchmesser des 1. Internodiums $^1/_{10}$ mm	Relatives Halmgewicht g	Länge des 1. Internodiums cm	Länge des 2. Internodiums cm
Ungedüngt	107,4	31,2	12,5	4,5	10,5
Volldüngung	130,2	36,6	14,3	7,7	13,8

Die Lagerung bei der Volldüngung kann aus diesen Zahlen nur unter der Voraussetzung abgeleitet werden, dass die, wenn auch grössere Dicke nicht im Verhältnis zu der viel grösseren Länge gestanden hatte, ferner wird mit dem anhaltenderen Längenwachstum der ersten Internodien verlangsamte Versteifung verbunden gewesen sein. Die Bestimmung der Steifheit und Bruchfestigkeit von reifen Halmen ähnlicher Dicken ergab keinen Ausschlag zugunsten der nicht gelagerten. In beiden Reihen nahmen Steifheit und Bruchfestigkeit mit der Dicke zu, und da die Halme der Volldüngung meistens dicker waren, so war die durchschnittliche Bruchfestigkeit bei ihnen grösser als bei ungedüngten, die aufrecht geblieben waren.

3. Untersuchungen an Halmen verschiedener Sorten, München 1914.

War die mögliche Ausdehnung der Bestimmungen bei obigen Versuchen durch die geringe Menge des verfügbaren Materials beschränkt, so konnten solche bei den Halmen der folgenden Versuche in grösserer Ausdehnung durchgeführt werden, auch war hier das Verhalten im Verlaufe der Entwicklung genau bekannt. Es standen je zwei Sorten von ausgeprägt verschiedener Standfestigkeit im Vergleich. Bestimmt wurde: Halmlänge (cm), Strohgewicht (Halm mit Blattscheiden und Spreitenresten), Ähren- und Rispengewicht (und aus diesem und dem Strohgewicht das Gesamtgewicht der oberirdischen Teile), Durchmesser (D_2 in $^1/_{20}$ mm), Länge (L_2, cm) und Gewicht des zweiten Internodiums (I_2), daraus das relative Gewicht dieses Gliedes. berechnet auf 1000 cm; die Lage des Schwerpunktes der oberirdischen Teile; die Steifheit der Basis (I_1, eingeklemmt in Apparat II [1]) und in 25 cm Abstand mit 20 g belastet); die Bruchfestigkeit von I_2 in Apparat III [1]) (Stützpunkte in 10 cm Abstand). Aus dem oberirdischen Gewichte und der Schwerpunktslage ergab sich das Belastungsmoment der Basis. Die Gesamtgewichte sind zur Abkürzung der Tabelle in dieser nicht aufgeführt, weil auch nicht unbedingt nötig, ferner ist statt des Belastungsmomentes das vielleicht mehr charakteristische Produkt aus Halmlänge und Ähren- (Rispen-) Gewicht eingesetzt. Zu Vergleichszwecken soll die relative Bruchfestigkeit dienen, d. h. das Verhältnis zwischen Bruchfestigkeit und Belastungsmoment.

Über den Verlauf der Entwicklung sei nur folgendes mitgeteilt: [2])

1. Sommerweizen, Perlweizen und galizischer Kolbenweizen. Die Bestände beider Sorten hielten sich gegenüber den öfteren Regenstürmen lange Zeit fort gut aufrecht. Zwar wurde beim galizischen mit den dünnen, biegsameren Halmen die Basis vieler Stöcke schief gedrückt, die Halme konnten sich aber durch Krümmung unterster Knoten wieder gut aufrichten. Erst von Beginn der Milchreife an senkten sich die Halme dieser Sorte, mit Zunahme der Schiefstellung der Basis, mehr und mehr, bis zu mässiger Lagerung; die Neigungen der Halme waren elastische, beim Abschneiden der Ähren schnellten sie sofort in die Höhe. die Halme waren zu wenig steif, und an den reifen, bei der Ernte entnommenen Pflanzen waren die Biegungen, welche die Lagerung eingeleitet und fortgeführt hatten, verschwunden. Die Halme des Perlweizens blieben bis zuletzt ganz aufrecht, nur schwache davon senkten sich im Bogen.

2. Gersten, Hannagerste und Zuchtform Fg_2. Schon bei den ersten Gewitterstürmen Ende Juni zeigte sich die Hannagerste als

[1]) Lagerung der Getreide S. 89.

[2]) Genaueres über die Stellungsänderungen der Halme in der Abhandlung „Über das Verhalten der Getreidehalme im Widerstreite mit Wind und Regen".

unterlegen, die meisten Pflanzen wurden niedergelegt, weil die untersten Internodien viel weniger steif waren als die der Gerste Fg_2; die dadurch bedingte stärkere Senkung vergrösserte sich durch Drehung in den Wurzeln, beim Abtrocknen hoben sich die Halme durch Ausgleich der Niederbiegungen und dazu durch Krümmung von Knoten der schief gestellten Basis. Die steiferen Halme von Fg_2, die mit der Basis gleichfalls schief gedrückt waren, hoben sich durch scharfe Krümmung der untersten Knoten und hielten sich in der neuen Gleichgewichtslage, es kam weiterhin nur zu ganz leichter Lagerung, während sich die Senkungen der Hannagerste bis zu starker Lagerung fortsetzten.

3. Hafer, Fichtelgebirgs- und Schlanstedter Hafer. Anfang Juli wurden die Halme des Fichtelgebirgshafers durch Sturm und Regen niedergedrückt, in den nächsten Tagen hatten sie sich durch Biegungsausgleich und Krümmung unterster Knoten wieder aufgerichtet, die Halme des späteren Schlanstedter waren aufrecht geblieben. Mitte Juli wurden beide Sorten niedergedrückt, weit stärker aber lag der Fichtelgebirgshafer. Die Basis seiner Halme war zwar ausreichend tragfähig, aber zu wenig steif, beim Abschneiden eines oberen Stückes hoben sie sich sofort. Zuletzt war dieser Hafer stark gelagert, die viel steiferen Halme des Schlanstedter waren nur leicht schief gestellt, so dass sie sich durch Knotenkrümmungen gut aufrichten und in Verbindung mit der kräftigen Bewurzelung in dieser Stellung andauernd erhalten konnten.

Die Ausbildung der Pflanzen war sehr kräftig, auch beim Fichtelgebirgshafer. Dessen Halme waren nicht bloss dünner, sondern auch dünnwandiger und dadurch (im reifen Zustande) brüchiger, sie verhielten sich zu denen des Schlanstedter wie die Hannagerste zu Fg_2. Die Lagerungen von Fichtelgebirgshafer und Hannagerste erhielten durch die Halmbeschaffenheit einen ganz anderen Charakter als beim galizischen Weizen. Dieser war mit viel festeren Halmen herangewachsen, die sich erst viel später, mit Beginn der Fruchtbildung, zu senken begannen. Ihre verhältnismässig zu geringe Dicke (und Steifheit) machte sich erst mit Zunahme der Belastung bemerkbar.

(S. Tabelle I, Seite 242 u. 243.)

a) Durchschnittswerte.

1. Bei den untersuchten Halmen aller Sorten stand die Grösse des Durchmessers von I_2 in durchschlagender Beziehung zur Steifheit und Bruchfestigkeit, die mit jenem gruppenweise zunehmen. Die grössere Menge der auf dem Querschnitte wirksamen Substanz bei den dicken Halmen kommt in der gleichsinnigen Zunahme der relativen Gewichte zum Ausdruck.

Tabelle I.

	Zahl der Halme	D_2		Senkung Grad bei 20 g Belastung		Bruchfestigkeit in g	
		Mittel	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Schwankungen
1. Galizischer Kolbenweizen.							
	5	26,1	24,5—28,5	12,5	7,5—20	262	182—317
	16	32,0	29—34	6,8	5—12,5	590	245—810
	6	36,1	35—38	6,0	4,5—8	796	710—950
Mittel für alle Halme:		31,8		7,8		576	
Mittel für die Halme D_2 29—38:		33,0		6,5		648	
2. Perlweizen.							
	7	32,7	32—34,5	7,2	5—10	543	445—790
	6	37,0	35—38,5	4,6	2,5—6	933	660—1310
	11	39,9	39—42	4,4	2,5—6,5	989	750—1520
	5	44,3	42,5—47	2,0	1,5—3	1561	1240—2030
Mittel für alle Halme:		38,5		4,7		968	
Mittel für die Halme D_2 32—38,5:		35,0		6,0		723	
3. Hanna-Gerste.							
	7	27,4	25,5—30	16,9	13—21,5	299	210—410
	8	35,2	33—39,5	8,6	5—11,5	637	412—880
	5	42,3	40,5—45,5	4,1	3—8	995	615—1240
Mittel für alle Halme:		33,6		10,2		608	
4. Gerste Fg_3.							
	4	30,3	29—31,5	11,4	6—13,5	546	330—650
	9	35,3	33—39	5,8	4—9,5	862	612—1430
	5	44,3	42,5—45,5	3,0	2—4	1740	1580—2050
Mittel für alle Halme:		36,7		6,3		1035	
5. Fichtelgebirgshafer.							
	9	35,8	31,5—38,5	6,5	4,5—8	568	355—759
	8	40,7	39—42,5	3,8	3—6	912	470—1095
	9	44,4	43—48	3,6	2—6	1068	850—1280
Mittel für alle Halme:		40,3		4,6		843	
6. Schlanstedter Hafer.							
	5	36,8	33—39	6,1	5—7,5	506	490—580
	7	42,2	40,5—43,5	5,4	4—9	973	504—1444
	6	46,8	45—49	4,8	2—9	1273	955—1480
	5	53,5	50,5—56	5,0	1,5—9,5	1851	1078—2486
Mittel für alle Halme:		44,7		5,3		1140	
Mittel für die Halme D_2 33—49:		42,3		5,4		943	

Tabelle I.

Relative Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht von I_2		Halmlänge in cm		Ähren- bzw. Rispengewicht in g		Ähren- bzw. Rispengewicht × Halmlänge	Schwerpunkt über dem Boden cm im Mittel
	Mittel	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Schwankungen		
1,70	10,1	8,8—11,3	105,7	92,9—112,9	0,66	0,40—1,00	69,7	72,6
2,93	14,9	9,3—18,1	115,3	103,6—129,5	1,09	0,70—1,75	125,6	79,6
3,14	17,1	15,1—19,1	118,3	115,8—120,9	1,41	1,05—1,67	166,8	79,4
2,96	14,5		114,3		1,08		128,0	78,0
2,97	15,4		116,0		1,17		140,3	79,5
3,59	14,0	11,9—15,9	114,2	104,5—133,2	0,78	0,40—1,20	89,0	70,1
4,42	18,6	13,9—25,5	112,6	98,3—122,0	1,08	0,80—1,31	121,6	73,6
3,61	20,9	17,8—29,1	117,4	106,7—133,0	1,43	0,73—1,80	167,8	79,0
5,10	28,2	24,8—27,3	122,4	119,5—123,6	1,77	1,42—2,21	216,6	77,4
4,21	20,0		116,4		1,26		146,6	74,4
3,95	16,1		113,4		0,91		106,6	71,9
2,47	11,8	8,3—15,5	91,6	80,8—99,8	0,99	0,82—1,40	90,7	60,7
4,19	15,5	10,1—21,9	98,0	91,1—107,4	1,19	0,90—1,76	116,6	62,9
4,36	20,0	15,7—22,9	102,0	99,6—106,8	1,66	1,42—1,88	169,3	71,5
4,00	15,0		96,3		1,21		116,5	65,0
4,23	13,0	10,0—15,9	97,7	92,1—107,0	0,92	0,71—1,05	89,8	65,9
5,13	17,3	13,9—25,3	103,0	99,3—112,9	1,12	0,85—1,53	115,3	66,6
6,28	28,8	25,9—34,6	109,2	106,3—114,1	1,75	1,62—1,90	191,1	71,2
5,48	19,6		103,5		1,25		186,0	67,7
2,18	19,1	15,1—24,2	106,1	99,8—114,0	1,53	1,25—1,92	162,3	75,8
3,01	23,7	17,5—27,2	111,8	104,1—123,9	1,74	1,55—2,20	205,3	76,2
2,61	27,3	22,0—29,5	111,6	98,5—122,3	2,16	1,42—2,70	241,0	81,1
2,65	23,4		109,8		1,81		203,1	77,1
2,38	19,0	18,4—21,0	102,7	100,9—104,9	1,29	0,82—2,10	132,5	67,8
3,47	24,2	20,1—32,6	104,4	97,5—119,7	1,42	0,80—2,03	148,2	67,6
3,50	26,3	22,5—33,3	104,7	91,7—120,5	2,12	1,39—2,82	221,9	77,0
4,03	38,3	26,7—45,2	110,2	95,6—120,9	2,41	1,19—2,99	265,6	78,9
3,52	27,0		105,3		1,78		189,5	71,2
3,24	23,7		104.0		1,61		170,5	72,7

2. Den grösseren Durchmessern entsprach grössere Produktivität der Halme (Zunahme der Gewichte von Ähren, Rispen und Stroh). Damit und infolge der grösseren Halmlänge vergrösserte sich das Belastungsmoment der Basis und der Schwerpunkt rückte nach oben. Man kann aber aus der Grösse der relativen Bruchfestigkeit schliessen, dass fast durchaus die mechanischen Werte in stärkerem Verhältnis zunahmen als die Belastungen.

3. Im Vergleiche der Mittel für die einzelnen Sorten waren Internodiendurchmesser, relative Gewichte und Bruchfestigkeit grösser je bei der standfesteren Sorte. Die Belastungen verhielten sich verschieden, bei Weizen und Gerste waren sie grösser bei den standfesteren Sorten, umgekehrt beim Schlanstedter Hafer (Halme kürzer als beim Fichtelgebirgshafer). Die relativen Bruchfestigkeiten waren überall wesentlich grösser bei den standfesteren Sorten.

Die Feststellungen der durchschnittlichen Beziehungen zwischen Bruchfestigkeit, relativem Halmgewicht (und Durchmesser) bringen nichts Neues,[1]) aber damit ist die Frage über die Beziehungen dieser Eigenschaften zu Standfestigkeit (und Lagersicherheit) noch nicht entschieden, es ist vielmehr erst noch zu prüfen, ob diese Unterschiede wirklich genügen, um über das Verhältnis der

[1]) Eingehende Untersuchungen hierüber besonders bei Albrecht a. a. O. (an Eppweizen). Von vergleichenden Bestimmungen an Sorten verschiedener Standfestigkeit seien hier folgende hervorgehoben. C. Fruwirth (IV, 1. Aufl., S. 41) fand für die standfesteren Sorten (Sommer- und Winterweizen, Gerste) höheres relatives Gewicht von I_2, grössere Wandstärke. — Cramer von Clausbruch (Fühlings Landw. Ztg. 1911, S. 421) berichtet, dass bei den standfestesten Sorten (verglichen wurden Prof. Heinrich- und Champagner-Roggen, Strubes Square head- und Dividendenweizen, Strubes Schlanstedter- und Fichtelgebirgshafer, Hanna- und Goldthorpegerste) die untersten Internodien dicker waren, die Wände stärker, die relativen Gewichte grösser, die durchschnittliche Halmlänge war beim Schlanstedter Hafer 121,5, beim Fichtelgebirgshafer 110,2 cm, Rispengewichte 4,54 und 2,13 g. Die Halme des Schlanstedter waren also beträchtlich länger, die Rispengewichte grösser als bei obigen Versuchen. Die Unterschiede rühren wohl von der Art der Auslese der Halme bei Cramer von Clausbruch (dem Feldbestande wurden je 12 Pflanzen entnommen, und von jeder davon je die zwei besten Halme untersucht; Fichtelgebirgshafer der Dicke 44,4, Tabelle I, also in der Gruppe der stärksten Halme, hatte mit 2,16 g fast das gleiche Rispengewicht), dazu werden die klimatischen und Bodenverhältnisse vermutlich günstiger gewesen sein. — H. Dommes (Beselers Hafer I, II, III. Mitteil. des landw. Instituts der Universität Breslau, Bd. IV, 1908, S. 495) fand dagegen keine bestimmten, aus der Halmbeschaffenheit ableitbaren Eigenschaften, die zur Erklärung der Standfestigkeitsunterschiede dieser drei Formen hätten verwandt werden können. Die Halme der leichtest lagernden Form I sind kräftig, dickwandig, von harter, grober Struktur und bedeutendem Dickendurchmesser, aber sie sind länger als die der standfestesten Form II. Die Halme von II sind ferner (nach den Bestimmungen von Edler) dicker als die von I. Die grössere Standfestigkeit von II machte sich schon frühzeitig geltend. Bei der Lagerung waren die unteren Halmglieder meist gerade geblieben, sie war durch Nachgeben der Befestigung im Boden entstanden.

Standfestigkeiten vollen Aufschluss geben zu können. Bemerkt sei ausdrücklich, dass bei den Untersuchungen tatsächlich gelagerte mit nicht gelagerten Halmen in Vergleich standen.

Vergleicht man je die beiderlei Sorten nach Mitteln der Gruppen der verschiedenen Durchmessergrössen (der reifen, trocknen Halme) miteinander, so ergibt sich, dass Perlweizen $D_2 = 32{,}7$ schwächer gebaut ist als galizischer 32,0 und 36,1; Gerste Fg_2 $D_2 = 30{,}3$ schwächer als Hanna 35,2 und Fg_2 35,3 schwächer als Hanna 42,3; die Halme von Fichtelgebirgshafer $D_2 = 35{,}8$ und 40,7 sind weniger bruchfest als die des Schlanstedter 36,8, aber Fichtelgebirgshafer $D_2 = 44{,}4$ steht vor Schlanstedter 42,2 voraus. Wie soll sich erklären, dass bei den standfesteren Sorten auch die Halme der schwächeren Gruppe nicht gelagert waren, bei den weniger standfesten aber auch jene, deren Bau stärker war als bei jenen?

Was zunächst die Gruppenmittel ähnlicher Durchmesser (soweit solche Gruppen vorhanden) anbelangt, so entsprachen diese Gruppen bei den gelagerten Sorten den grösseren und grössten, bei den nicht gelagerten den niedrigeren Durchmesserwerten, jene waren also im allgemeinen im Verhältnis zum durchschnittlichen Sortenwerte die verhältnismässig am besten, diese die am schwächsten ausgebildeten Halme, mit leichteren Fruchtständen auf den geringsten Belastungen. Galizischer Weizen $D_2 = 32{,}0$ hatte bei ähnlichen Halmlängen ein grösseres Ährengewicht zu tragen als Perlweizen 32,7, wofür die Steifheit nicht genügte; ähnlich war dies beim Fichtelgebirgshafer $D_2 = 35{,}8$ gegen Schlanstedter 36,8, wozu bei ersterem noch die grössere Halmlänge kam. Die Halme des galizischen Weizens und des Fichtelgebirgshafers waren im Verhältnis zu Länge und Produktivität (Fruchtstands- und Strohgewicht) zu dünn, nicht aber die standfesteren Sorten, bei denen die geringere Dicke (und Steifheit) der schwächeren Halme mit geringerer Produktivität verbunden war. Erst die stärker ausgebildeten Halme dieser Sorten besassen die mechanisch bessere Beschaffenheit gemäss dem Sortencharakter, und damit hatte zugleich die Produktivität zugenommen. Mit der grösseren Beanspruchung fand entsprechende mechanische Verstärkung statt, während bei den anderen Sorten das mechanische Verhältnis ein ungünstiges war. Es ist übrigens möglich, dass die schwachen Halme des Perlweizens und Schlanstedter Hafers sich stärker gesenkt hätten, wenn sie im Bestande reichlicher vertreten gewesen wären.

Lässt sich in dieser Weise die Nichtlagerung der dünnen Halme der standfesteren Sorten gegenüber ähnlich dicken der gelagerten verstehen, so versagen die Erklärungen aus Unterschieden in der Beschaffenheit der reifen Halme nach Bruchfestigkeit und relativen Gewichten für den Vergleich der Gruppen der schwächeren Halme der

standfesteren Sorten mit stärkeren und stärksten der gelagerten. Beim galizischen Weizen $D_2 = 36{,}1$ kann ohne weiteres auf die grössere Halmlänge, weit grössere Belastung, gegen Perlweizen 32,7, verwiesen werden, für welche die Steifheit ungenügend war. Wenn ferner bei der Hannagerste $D_2 = 42.3$ Lagerung eingetreten ist, bei Fg_2 35,3 nicht, entgegen dem Verhältnisse der Bruchfestigkeiten und relativen Gewichte, so war ja auch hier zufolge grösseren Ährengewichts das mechanische Gleichgewichtsverhältnis ungünstiger bei der Hannagerste, aber man hätte erwarten mögen, dass die wesentlich grössere Dicke der Hannahalme diesen Unterschied ausgeglichen haben würde. Aber in Wirklichkeit waren Halme der Hannagerste im jüngeren Zustande viel weniger steif gewesen als die von Fg_2; an den reifen trocknen Halmen war dies zwar noch im Vergleiche ähnlich dicker Halme ($D_2 = 35{,}2$ Hannagerste; 35,3 Fg_2), nicht mehr aber bei Hanna 42,3 gegen Fg_2 35.3 zu erkennen. Da weiter — was an den reifen Halmen ebenfalls nicht feststellbar ist — die Hanna-Halme in der mechanischen Beschaffenheit der Wurzeln zurückstanden, so waren die Senkungen auch noch infolge von Abbiegung in den Wurzeln stärker als bei Fg_2. Bei den dünneren Hanna-Halmen mussten natürlich die gleichen Umstände die Standfestigkeit noch mehr herabdrücken als bei den dickeren. Die grössere Biegsamkeit der Halmbasis musste auch die Wiederaufrichtungen und Aufrechthaltung der gehobenen Halme erschweren.

Ähnliche Umstände bewirkten die Lagerung von Fichtelgebirgshafer $D_2 = 44{,}4$ gegen Schlanstedter 42.2. Die Halme dieser Gruppe des Fichtelgebirgshafers waren nicht nur viel stärker belastet, sie waren auch rascher emporgeschosst, die Biegsamkeit der Basis der jüngeren, frischen Halme war viel grösser (an den reifen Halmen nicht mehr nachweisbar), was ausserdem die Senkungen aus dem Grunde verstärken musste, dass in der, gegen den Schlanstedter Hafer ohnedies schwächeren Bewurzelung, infolge der grösseren seitlichen Neigung der von Wind und Regen gedrückten Halme, in höherem Maße Drehungen eintraten.

(S. Tabelle II, Seite 247.)

b) Einzelwerte.

Im Vergleich der Einzelwerte zeigt sich hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Bruchfestigkeiten und relativen Gewichten, dass die ersteren mit den letzteren im allgemeinen ansteigen, dass aber im einzelnen wesentliche Abweichungen bestanden. Grossen Unterschieden in den relativen Gewichten entsprachen zwar ausnahmslos grössere Bruchfestigkeiten der schwereren Glieder, unsicher war aber das Verhältnis bei geringeren Differenzen. Abgesehen von den oben erörterten Fehlerquellen der Bruchfestigkeitsbestimmungen, die sich naturgemäss bei kleineren Unterschieden stärker bemerkbar machen als bei grösseren,

Tabelle II.

1. Galizischer Kolbenweizen		2. Perlweizen		3. Hannagerste		4. Gerste Fg_2		5. Fichtelgebirgshafer		6. Schlanstedter Hafer	
Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht
182	8,8	445	12,4	210	8,6	330	10,0	355	15,7	390	21,0
218	9,0	450	11,9	214	8,3	580	12,3	416	15,1	490	19,2
245	9,3	465	14,3	262	10,2	612	15,6	450	18,2	504	20,9
280	11,2	470	14,3	264	10,3	622	13,8	470	17,5	550	17,5
314	10,3	532	13,0	328	12,2	650	15,9	520	18,1	580	18,4
317	11,3	650	15,9	406	12,0	670	14,3	600	22,2	670	20,0
410	14,1	660	13,9	410	15,5	680	16,0	620	17.1	690	21,5
470	12,8	690	15,6	412	10,1	720	13,9	650	24,4	901	25,5
472	13,1	750	19,5	514	14,0	818	16,5	758	20,0	955	22,5
510	16,0	780	18,2	522	12,9	820	17,4	759	21,3	986	26,1
537	14,2	790	16,6	586	14,9	870	15,8	793	20,9	990	30,0
580	15,2	810	20,0	615	15,7	1140	20,7	850	22,0	1002	20,3
590	16,0	820	19,3	622	14,3	1430	25,3	850	20,5	1010	21,5
605	15,3	820	17,8	726	21,9	1580	27,8	920	22,2	1078	26,7
610	14,6	940	19,1	782	16,9	1640	25,9	920	28,1	1230	32,6
710	17,7	955	19,3	855	21,7	1670	28,7	950	25,0	1245	32,4
720	19,8	980	22,0	880	19,0	1760	27,0	960	26,1	1444	31,1
740	18,1	990	20,5	1040	20,4	2050	34,6	980	22,7	1480	30,5
745	17,7	1030	21,6	1200	19,6			1020	22,0	1750	37,3
750	17,3	1105	18,8	1240	22,9			1090	27,2	1776	33,3
755	17,6	1140	16,0					1095	24,7	1788	38,1
775	15,1	1176	27,7					1120	30,5	2154	45,2
810	16,1	1240	24,8					1200	34,1	2486	44,3
810	16,1	1310	25,5					1205	31,5		
810	18,1	1490	25,0					1207	27,5		
890	15,6	1505	27,3					1280	29,5		
950	17,8	1520	27,1								
		1540	28,5								
		2030	35,6								

fehlt ja die durch die Durchmessergrösse (und Wanddicke) gegebene Anordnung des Materials, und schliesslich kommt auch dessen Qualität in den relativen Gewichten nicht zum Ausdruck. Zuziehung der Durchmesser liess manche Abweichungen verstehen, aber auch dann gelang eine lückenlose Aufklärung nicht, wie sich nach den in Abschnitt I angedeuteten mechanischen Verhältnissen nicht anders erwarten liess.[1])

[1]) Ordnet man die von Albrecht gefundenen Bruchfestigkeiten nach den relativen Gewichten, so zeigt sich ebenfalls, dass die Bruchfestigkeiten öfters vom Verlaufe der relativen Gewichte abweichen. Zum Teil lassen sich die Abweichungen aus geringeren Wandstärken oder solchen in Verbindung mit kleineren Durchmessern oder aus letzteren allein erklären.

III. Internodienlängen, Bruchfestigkeit und Standfestigkeit.

1. Die Längenverhältnisse im allgemeinen.

In den vorausgehend mitgeteilten Untersuchungen wurden zur Erklärung der Bruchfestigkeitsunterschiede Unterschiede in den Längen der geprüften Internodien nicht herangezogen. In diesem Abschnitte soll erörtert werden, ob und in welchem Maße Beziehungen zwischen Länge, Bruchfestigkeit und Standfestigkeit vorhanden sind. Solche Beziehungen können natürlich nur in Betracht kommen, wenn mit den Längenunterschieden Unterschiede im Maße der mechanischen Faktoren verbunden sind, die, wie oben dargelegt, selbst wieder in verschiedener Weise miteinander kombiniert sein können.

Hinsichtlich Länge und Durchmesser der Halme[1]) ergab sich bei Gerste und Hafer, dass die Dicken mit den Längen zunahmen, aber nur im Durchschnitt und auch in diesem deutlich nur, wenn die Halme nach grösseren Längenunterschieden gruppiert wurden. Da die Längen der Internodien mit denen der Halme innerhalb gewisser Grenzen zunahmen,[2]) so sollten im allgemeinen und innerhalb der bemerkten Beschränkungen den längeren Internodien grössere Dicken entsprechen; aber die Vergleichungen lassen mehr Abweichungen als Übereinstimmungen ersehen. Bei den siebengliedrigen Halmen, die im Mittel länger waren als die sechsgliedrigen, waren die unteren Internodien kürzer, aber doch überwiegend dicker als bei den letzteren, während bei Halmen gleicher Gliederzahl mit Abnahme der Gesamtlänge die Internodien meist kürzer, aber zugleich dünner wurden. Von Halmen gleicher Gliederzahl und ähnlicher Länge hatten jene, deren unterste Internodien kürzer waren, überwiegend etwas grössere Halmdicke als jene mit den längeren untersten Internodien. Diese selbst waren bei den letzteren dicker als bei den ersteren, so dass hier der grösseren Internodienlänge grössere Dicke entsprach. Die mittlere Halmdicke bringt nicht zum Ausdruck, dass die Dickenunterschiede auf untere und obere Glieder verschieden verteilt sein können; es kommen nicht selten Halme vor, bei denen die unteren Internodien im Verhältnis zur Halmlänge ungewöhnlich dick sind und dicker als andere ähnlicher Länge, während es sich hinsichtlich der Dicken der oberen Internodien umgekehrt verhalten kann.

Die relativen Gewichte der Gerstenhalme nehmen im ganzen ab mit den Halmlängen,[3]) aber mit vielen Abweichungen im einzelnen; die Halme gleicher Sorte und gleicher Gliederzahl können im Verhältnis zur Länge leichter oder schwerer, und ähnlich lange

[1]) C. Kraus, Die Gliederung des Gersten- und Haferhalmes S. 69, 76. — Lagerung der Getreide S 35.

[2]) Ebenda S. 47.

[3]) Ebenda S. 80 u. ff.

können sehr verschieden schwer sein, die nämlichen Variationen zeigen sich bei den relativen Gewichten der einzelnen Internodien. Von ähnlich langen Halmen waren im Durchschnitt die mit kürzeren unteren Gliedern absolut und relativ schwerer als solche mit längeren unteren Gliedern. Dass dabei den geringeren Gewichten grössere Dicke des untersten Gliedes entsprach, zeigt eine schwächere Wandausbildung der Halme mit den längeren unteren Internodien gegen jene mit den kürzeren an, die untersten Internodien sind hier auf Kosten der inneren Ausbildung länger geworden. Im einzelnen traf aber der Durchschnitt nicht zu beim vierten bis dritten Teil der Halme. Auch beim Hafer nahmen im ganzen die relativen Gewichte mit den Halmlängen ab, auch hier mit zahlreichen Abweichungen vom Durchschnitt. Bei ähnlicher Länge hatten, wie bei der Gerste, jene Halme das höhere relative Gewicht, bei denen die unteren Internodien die kürzeren waren. Den niedrigeren Gewichten entsprach (zum Unterschiede von der Gerste) geringere Dicke der untersten Glieder, woraus zu schliessen ist, dass hier die Wandstärke der untersten Glieder durch deren stärkeres Längenwachstum weniger zu Schaden gekommen ist als bei der Gerste.[1])

Hiernach lässt sich zwar annehmen, dass, entsprechend der mechanischen Selbstregulierung, Halme, die länger werden, das Bestreben haben, ihre Glieder nach Dicke und Wandstärke zu verstärken, aber, sei es nach Formenkreisen, sei es individuell, im Maße verschieden in allen möglichen Abstufungen, bis hinüber zu den Halmen, deren Glieder dünner werden, wenn sie länger werden. Dies werden vornehmlich die schwächerhalmigen Formen und Individuen sein. Im übrigen beobachtet man, dass im allgemeinen bei langen Internodien, die also schon für die Längenausbildung mehr Material verbrauchen, das Prinzip der grösseren Materialersparnis durch grössere Entfernung der wirksamen Masse von der neutralen Achse (also Zunahme des Durchmessers bei relativ geringerer Wandstärke) in höherem Maße Anwendung findet als bei kurzen, bei denen schliesslich der innere Hohlraum stark beschränkt wird oder überhaupt nicht mehr entsteht. Bei den mechanisch stärksten Halmen lässt sich die Tendenz erkennen, die untersten Glieder kürzer, dicker und mit grösserer Wandstärke anzulegen als bei den mechanisch schwächeren. Die schwächeren Halme bleiben schwächer, auch wenn ihre untersten Glieder ebenso kurz oder kürzer sind als die der starken Halme: es ist zweierlei, ob die Glieder kurz bleiben, weil die betreffenden Halme schwächer sind und auch nur ein geringes Längenwachstum der einzelnen Internodien zuwege bringen, oder ob sie kurz bleiben als der

[1]) C. Kraus, Die Gliederung des Gersten- und Haferhalmes S. 83, 86. — Lagerung der Getreide S. 32 (Dicke der Halme und der Halmwandung). — S. 39 (Verhältnis der Gliederdicke zu den Halmwanddicken). — S. 42 (Länge der unteren Internodien, Dicken und relative Halmgewichte).

Ausdruck der mechanischen Selbstregulierung starkwüchsiger Halme, die sich in den kurzen, starken untersten Gliedern einen leistungsfähigen Unterbau sichern.

Dass aber die Pflanzen auch längere Internodien erzeugen können, die ebenso bruchfest sind wie ähnlich dicke kürzere, haben die früheren Untersuchungen gezeigt.[1]) Wenigstens gilt das für die ökologisch massgebende Tragfähigkeit und Steifheit. Waren die längeren Glieder, wie meistens, zugleich die dickeren, so waren sie natürlich von grösserem mechanischen Werte als die kürzeren. Während die Halme mit ähnlich dicken kurzen und langen untersten Gliedern in der Tragfähigkeit im Durchschnitt ziemlich übereinstimmten, gingen sie in der Bruchfestigkeit auseinander, aber mit Bezug auf die Gliederlängen in entgegengesetztem Sinn, so dass auch in der Bruchfestigkeit eine bestimmte Bevorzugung der kürzeren Glieder nicht zu erkennen war. Biegungsversuche an frischen Halmen[2]) liessen den Einfluss der Dicke des untersten Gliedes unabhängig von der Länge ersehen. „Mechanisch bestimmend sind nicht Unterschiede in den Längen der Glieder, sondern Unterschiede in der Ausbildung nach Querschnittsgrösse und Wandbau. Sehr häufig und, wie man annehmen darf, der reguläre Fall ist, dass bei Pflanzen normalen Wachstums die Glieder, auch die unteren, mechanisch entsprechend stärker werden, wenn sie länger werden, was auch für den Durchschnitt zutrifft, und schon danach ist es nicht möglich, dass die Grösse der Tragfähigkeit mit den Längen der untersten Glieder in weiter geltendem Umfange in umgekehrtem Verhältnisse stehen kann. Man findet auch sehr oft Halme, deren untersten Glieder relativ oder absolut sehr lang, aber dabei sehr fest gebaut und von grosser Tragfähigkeit sind. Wo kürzere Glieder mit grosser Tragfähigkeit verbunden sind, handelt es sich zum Teil um einen mit stärkerer Wandbildung verbundenen spezifischen Wachstumscharakter der Halme, aber der damit verbundene Vorzug der mechanischen Leistung kann bei anderen Halmen mit längeren Internodien durch ebensolche Wandbeschaffenheit und eventuell grösseren Durchmesser ebenso erreicht sein. Es wurde aber schon darauf hingewiesen, dass es den Pflanzen anscheinend schwieriger gelingt, feste unterste Glieder herzustellen, wenn diese länger werden, als wenn sie kürzer bleiben. . . . Beim ersten Internodium, welches vielfach ohnehin sehr biegsam ist, macht sich diese mechanische Minderwertigkeit stärker bemerkbar, wenn es länger als wenn es kürzer ist. . . . Schliesslich kommen bei den noch in der Ausbildung begriffenen Halmen die Längenverhältnisse der untersten Glieder mechanisch insofern in Betracht, als stärkere Ver-

[1]) Lagerung der Getreide S. 106. Tragfähigkeit, Bruchfestigkeit und Länge der basalen Halmglieder.

[2]) Ebenda S. 132.

längerung der untersten Internodien auch längere Zeit für die Vervollständigung der inneren Ausbildung in der ganzen Längserstreckung der Internodien erforderlich macht. . . . Die gefährliche Periode, in welcher der Halm ausgeschosst ist, aber seine innere Ausbildung noch nicht vollendet hat, ist verkürzt, wenn die untersten Internodien das Wachstum eher beschliessen." [1]) Dem ist beizufügen, dass bei gleichstarken Biegungen der Halmbasis das einzelne untere Glied weniger stark gebogen wird, wenn es kürzer ist, und dass bei Halmen mit kürzeren unteren Gliedern (oberhalb der basalen Knotenanhäufung) der Schwerpunkt der Basis näher liegt, weil sich die Blätter näher der Basis beieinander befinden. Unter Umständen, welche keine der Verlängerung entsprechende Verstärkung entstehen liessen, macht sich die mechanische Minderwertigkeit einer Halmbasis mit langen Gliedern sehr auffällig in ihrer geringen Dicke im Verhältnis zu den folgenden bemerkbar.[2])

All das kann nicht die Meinung erwecken, dass allgemein gültige Beziehungen oder gesetzmässige Korrelationen zwischen den Längen und den mechanischen Werten der morphologisch vergleichbaren Internodien in dem Sinne bestehen könnten, dass die längeren Glieder mechanisch schwächer seien als die kürzeren, oder gar, dass Längen und mechanische Werte rechnerisch genau umgekehrt proportional seien. Auch die Zusammenstellung in Tabelle III lässt grosse Schwankungen in den Beziehungen zwischen Längen und Bruchfestigkeit von I_2 ersehen; ähnlich lange Glieder haben verschiedene und längere grössere Bruchfestigkeit als kürzere. Vergleicht man die Halme der grössten und der kleinsten Bruchfestigkeiten nach Durchschnitten, so findet man, dass der ersten Gruppe die längsten und dicksten Halme angehören, der zweiten die schwächeren, dünneren und meist kürzeren, der Rest der Halme steht ungefähr dazwischen. Die zugehörigen Mittel der Längen von I_1 und I_2 sind bei Gerste Fg_2 und Schlanstedter Hafer (sechs- und siebengliedrige Halme) bei der Gruppe der bruchfesten und der schwachen Halme fast gleich, beim Fichtelgebirgshafer (siebengliedrige Halme) im ersten Fall etwas länger, beim galizischen und Perlweizen, bei Hannagerste und den sechsgliedrigen Halmen von Fichtelgebirgshafer etwas kürzer als im zweiten:

Bruchfestigkeit	Galizischer Weizen		Perlweizen		Hannagerste		Gerste Fg_2		Fichtelgebirgshafer 7gliedrig		Fichtelgebirgshafer 6gliedrig		Schlanstedter Hafer 7gliedrig		Schlanstedter Hafer 6gliedrig	
	L_1	L_2	L_1	L_2	L_1	L_2	L_1	L_2	L_1	L_2	L_1	L_2	L_1	L_2	L_1	L_2
grösste .	4,6	10,7	2,6	10,0	2,0	9,5	3,6	10,4	3,9	10,6	4,6	10,8	1,9	7,9	4,1	11,3
kleinste.	5,2	11,8	4,8	12,0	3,7	11,7	3,1	10,9	2,1	9,9	4,7	12,2	1,6	7,8	3,9	11,0

[1]) Lagerung der Getreide S. 112.

[2]) Ebenda S. 114.

Tabelle III.

1. Galizischer Kolbenweizen			2. Perlweizen			3. Hannagerste			4. Gerste Fg_2			5. Fichtelgebirgshafer			6. Schlanstedter Hafer		
Länge in cm	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Länge in cm	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Länge in cm	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Länge in cm	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Länge in cm	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht	Länge in cm	Bruchfestigkeit	Relatives Gewicht
8,1	510	16,0	7,3	2030	35 6	6,8	1040	20,4	6,9	820	17,4	7,7	1090	27,2	7,2	1480	30,5
8,2	720	19,8	8,1	1520	27,1	7,1	410	15,5	6,9	650	15,9	8,2	650	24,4	7.2	1776	33,3
8,4	472	13.1	9,0	1176	27,7	9,2	855	21,7	7,8	2050	34,6	8,6	758	20,0	7,5	1750	37,3
8,6	470	12,8	9,0	1310	25,5	9,6	1240	22,9	8,1	680	16,0	8,8	960	26,1	7,6	690	21.0
9,0	745	17,7	9,2	1140	16,0	10,0	880	19,0	9,5	870	15,8	9,3	450	18,2	7,7	1444	31,1
9,1	537	14,2	9,6	790	16,6	10,2	1200	19,6	9,6	612	15,6	9,6	920	28,1	7,9	2486	44,3
9,2	410	14,1	9,7	1030	21,6	10,5	726	21,9	10,0	1760	27,0	9,8	1280	29,5	8,4	2154	45,2
9.2	580	15,2	10,0	980	22,0	10,7	586	14,9	10,1	1670	28,7	9,9	920	22,2	8,4	1788	38,1
9,8	280	11,2	10,2	990	20,5	10,8	522	12,9	10,4	1640	25,9	9,9	1205	31,3	8,6	901	25,5
9,8	750	17,3	10,5	1540	28,5	11,2	782	16,9	11,5	818	16,5	10,1	980	22,7	10,2	1010	21,5
9,8	605	15,3	10,7	650	15,9	11,4	514	14,0	11,5	1580	27,8	10,3	759	21,3	10,2	955	22,5
9.9	740	18,1	11,2	1490	25,0	11,4	328	12,2	11,6	1140	20,7	10,8	355	15,7	10,2	690	21,5
10,0	590	16,0	11,5	780	18,2	11,7	262	10,2	12,1	720	13,9	10,9	1207	27,5	10,4	490	19,2
10.5	810	16,1	11,7	1505	27,3	11,9	622	14,3	12,3	622	13,8	10,9	1095	24,7	10,5	504	20,9
10,5	810	16,1	11,9	465	14,3	12,1	264	10,0	12.6	1430	25,3	11,0	793	20,9	10,7	986	26,1
10,5	810	18,1	11,9	955	19,3	12,5	406	12,0	13,0	580	12,3	11,2	416	15.1	11,0	670	20,0
10,6	314	10.3	11,9	470	14,3	12,8	412	10,1	13,0	330	15,3	11,7	1200	34,1	11,0	990	30,0
10,8	755	17,6	11.9	820	19,3	14,0	615	15,7	14,0	670	14,3	11,8	1120	30,5	11,2	1078	26,7
10,9	610	14,6	12,0	940	19,1	14,4	214	8,3				12,2	850	20,5	11,4	550	17,5
11,2	950	17,8	12,2	660	13,9	15,2	210	8,6				12,6	470	17,5	11,4	1245	32,4
11,2	775	15,1	12,2	1105	18,8							12,6	600	22,2	12,5	580	18,4
11,3	182	8,8	12,3	532	13,0							12,7	850	22,0	13,3	1002	20,3
11,3	710	17,7	12,3	820	17,8							12,7	1020	22,0	13,8	1230	32,6
11,5	890	15,6	12,5	810	20,0							12,8	620	17,1			
12,4	317	11,3	12,5	1240	24,8							13,2	950	25,0			
12,8	245	9,3	12,6	450	11,9							14,3	520	18,1			
13.4	218	9,0	12,8	750	19,5												
			12,9	445	12,4												
			14,7	690	15,6												

Bei den starken Halmen macht sich in den Durchschnitten wie in den einzelnen Fällen, wenigstens zum Teil, die schon oben erwähnte Tendenz bemerkbar, die untersten Glieder kürzer, dicker und mit grösserer Wandstärke auszubilden.

Gruppiert man die Halme wie in Tabelle I nach den Dicken und vergleicht damit die durchschnittliche Länge des zweiten Internodiums, so ergibt sich, dass die Längenmittel keineswegs den nach den Dickengruppen ausgeprägt abgestuften Bruchfestigkeiten entsprechen:

Galizischer Weizen			Perlweizen			Hannagerste		
D_2	L_2	Bruchfestigkeit	D_2	L_2	Bruchfestigkeit	D_2	L_2	Bruchfestigkeit
26,1	11,5	262	32,7	11,7	543	27,4	12,0	299
32,0	9,5	590	37,0	11,3	933	35,2	11,2	637
36,1	10,5	796	39,9	12,1	989	42,3	9,9	995
			44,3	10,6	1561			

Gerste Fg_2			Fichtelgebirgshafer			Schlanstedter Hafer		
D_2	L_2	Bruchfestigkeit	D_2	L_2	Bruchfestigkeit	D_2	L_2	Bruchfestigkeit
30,3	10,9	546	35,8	10,9	568	36,8	10,5	506
35,3	10,8	862	40,7	10,5	912	42,2	10,7	973
44,3	9,9	1740	44,4	10,9	1068	46,8	9,5	1293
						53,5	8,7	1851

Beim Perlweizen, bei den Gersten und beim Schlanstedter Hafer wird auch bei dieser Zusammenstellung die Neigung starker Halme zur Ausbildung kürzerer, festerer unterster Glieder kenntlich. Nach den Längen bestimmt begrenzte, für die einzelnen Halme zutreffende Abstufungen sind aber nicht vorhanden, und noch weniger wird man derartiges hinsichtlich der weniger starken Glieder behaupten können.

Aus der Literatur sei von einschlägigen Mitteilungen hervorgehoben, dass Albrecht aus seinen Untersuchungen an Eppweizen den Schluss zieht, dass zwischen Länge des Gliedes und Bruchfestigkeit äusserst geringe Beziehungen beständen. Eine im einzelnen gültige Regel oder gar eine Gesetzmässigkeit der umgekehrten Proportionalität zwischen Längen und Bruchfestigkeiten ist seinen Zahlen keinesfalls zu entnehmen. Bezüglich der einzelnen mechanischen Faktoren wurde gefunden, dass im Durchschnitt mit den Halmlängen die Dicken zunahmen, die längsten Halme waren im allgemeinen die dicksten, die kürzesten die dünnsten. Ferner nahmen im Gruppendurchschnitt im allgemeinen bei den Internodien aller Ordnungen mit den Längen die Dicken zu, die Wanddicken dagegen nahmen bei den drei ersten Internodien mit der Länge ab, nicht aber beim vierten und fünften. Die relativen Gewichte waren bei den drei ersten Internodien grösser, wenn sie kürzer waren, bei I_4 und I_5 waren die längsten die relativ schwersten. Vergleicht man die Zahlen für Längen, Dicken, Wandstärken, relative

Gewichte und Bruchfestigkeiten für die einzelnen Glieder der 10 Halme, für die alle einzelnen Zahlen mitgeteilt sind, so findet man keine bestimmten Beziehungen, vielmehr vielfache gegenteilige Schwankungen. Fruwirth fand, dass bei den untersuchten standfesteren Sorten von Sommer- und Winterweizen im Mittel kurze erste und zweite Halmglieder vorhanden waren, nicht bei Gerste (Nolcgerste) gegen Imperial). Gleichlange Stücke verschiedener Internodien brachen eher, wenn sie längeren Internodien entstammten. Bei der von Cramer von Clausbruch untersuchten standfesten Form von Winterweizen (Dickkopf gegen Dividenden) waren I_1 und I_2 wesentlich kürzer als bei der leichter lagernden; bei dem Winterroggen (Prof. Heinrich gegen Champagner) waren diese Längen sehr wenig verschieden, und beim Fichtelgebirgshafer gegen Schlanstedter waren die des letzteren die längeren. Die Längenunterschiede stehen wohl in Zusammenhang mit den unterschiedlichen Halmlängen (beim Dickkopfweizen geringer als beim Dividenden; bei den zwei Roggen gleich; beim Schlanstedter Hafer grösser als beim Fichtelgebirgshafer). Die Glieder und Wände der standfesten Formen waren dicker, relativ schwerer, ebenso bei Goldthorpe-Gerste gegen Hanna. Bei letzterer war I_2 länger.[1]) H. Dommes vermochte bei den untersuchten Formen von Beselers Hafer bestimmte Unterschiede in den Internodienlängen so gut wie gar nicht festzustellen.

2. Die Längenverhältnisse der aufeinanderfolgenden Internodien.

Bei den Getreidehalmen macht sich im vegetativen Teil die grosse Wachstumsperiode[2]) in den Längen der aufeinanderfolgenden Glieder darin kenntlich, dass von den gänzlich gestauchten oder nur auf geringe Längen gestreckten ersten Internodien (soweit nicht Lichtmangel Streckungen veranlasst) der Knotenanhäufung (in der Bestockungsregion) die Längen bis zum obersten Gliede zunehmen. Naturgemäss steht dieser Wachstumsverlauf im einzelnen unter dem Einflusse der äusseren Bedingungen. Auch machen sich Wechselbeziehungen in der Weise bemerklich, dass, wenn einzelne Glieder in der Länge ungewöhnlich zurückbleiben, die folgenden dafür länger werden, als sie sonst geworden wären.[3]) Jedoch kann aus den Schwankungen in den absoluten und relativen Längen der aufeinanderfolgenden Glieder nicht gefolgert

[1]) Nach Tabelle III waren die mittleren Längen von I_2 (cm) beim galizischen Weizen 10,3, Perlweizen 11,2, Hannagerste 11,2, Fg_2 10,6, Fichtelgebirgshafer 10,9, Schlanstedter 9,8.

[2]) Über die grosse Periode der Wachstumsbewegung vgl. W. Pfeffer, Pflanzenphysiologie II, S. 8.

[3]) Zahlreiche Beispiele von Schwankungen in Abweichung vom durchschnittlichen Verhalten in „Gliederung des Gersten- und Haferhalmes S. 40, 59. Abänderungen durch Verletzungen (Schröpfen, Walzen) in „Lagerung der Getreide“ S. 391, 407. — Beispiele auch bei Dommes S. 612 u. a. a. O.

werden, dass nicht typische Unterschiede bei verschiedenen Getreideformen vorhanden sein könnten. Vielmehr ist sicher, dass verschiedene Formen hinsichtlich des Verlaufes der grossen Wachstumsperiode und ihrer morphologischen Folgen nicht zusammengeworfen werden dürfen.[1]) Eine andere Frage aber ist die, ob sich Unterschiede in den Längen der aufeinanderfolgenden Glieder von bestimmtem Charakter in zahlenmässig strenger Gesetzmässigkeit äussern.

Nach dem „Gesetz vom arithmetischen Mittel" Nowackis[2]) sollen die Längen von Glied zu Glied so fortschreiten, dass die eines jeden das arithmetische Mittel von denen der beiden benachbarten ist. Und weiter wird dem in dieser Weise gebauten Halm zugeschrieben, dass er von grösster Produktivität und mechanisch am zweckmässigsten konstruiert sei, nämlich mit dem verhältnismässig geringsten Materialaufwande die grösste Standfestigkeit vereinige.

Nach zahlreichen rechnerischen Prüfungen[3]) stimmt die Sache hier und da, bei den einen Formen mehr, bei anderen weniger, völlige oder annähernde Übereinstimmungen sind meist seltener als grössere Abweichungen, das Verhältnis schwankt in einer Weise, dass man sich kaum entschliessen kann, die Vorkommnisse besserer Über-

[1]) Über die Symmetrie in der Längsrichtung von Sprossen hinsichtlich der Länge der aufeinanderfolgenden Internodien als Folge der grossen Wachstumsperiode vgl. G. Berthold, Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation, II, S. 27. — Über diese Längenverhältnisse bei verschiedenen Grasarten v. Kirchner, Loew und Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, I, 2, S. 60. — Eine spezifisch verschiedene Neigung zur Streckung der Internodien bei verschiedenen Formen erkennt man z. B. im Verhalten bei grösseren Aussaattiefen (Lagerung der Getreide S. 150).

[2]) Literatur, Gliederung des Gersten- und Haferhalmes, S. 91.

[3]) Vgl. die Diagramme in „Gliederung" S. 42, 44, 45, 46, 54 (Gerste), 60, 62 (Hafer). Die Haferdiagramme, in denen die beträchtlich zu grosse Länge des obersten Internodiums hervortritt, geben ganz klare Bilder, weil sie nach den Messungen an den Halmen einer einzelnen Sorte konstruiert sind. Ebenso geben klare Bilder die Diagramme für Gerstenhalme ähnlicher Länge (S. 54), während jene für die Gesamtmittel (S. 42) unrein sind, da sich die Mittel auf Halme verschiedener Sorten und aus verschiedenen Wachstumsbedingungen beziehen. — Bei diesen Zusammenstellungen wurden Berechnungen der wahrscheinlichen Fehler nicht angestellt, da damals die Aufmerksamkeit darauf weniger gerichtet war als später. Jedoch wurde nicht unterlassen, die grössere oder geringere Zuverlässigkeit der Mittel kritisch zu beleuchten. Da J. C. Schoute (Die Bestockung des Getreides, 1910, S. 88) den Mangel der Angabe der Zahl der Einzelwerte beanstandet, so sei (in Ergänzung der Bemerkung, Gliederung, S. 40) erwähnt, dass die Mittel auch bei den kleinsten Gruppen aus Bestimmungen an wenigstens 30 Halmen gezogen sind, meist waren es 100 und mehr Halme. Schoute (S. 86) glaubt meine Bestimmungen der Längen der gestreckten Glieder aus dem Grunde beanstanden zu können, weil ich deren Zahl nicht richtig bestimmt hätte und bisweilen Knoten übersehen worden seien. Diese Behauptung wird daraus abgeleitet, dass ich die Verhältnisse nicht immer richtig erkannt hätte, was daraus folge, dass ich gesagt haben soll (Schoute S. 69, 70), dass die Vorblätter der Seitenachsen nicht bei allen

einstimmung höher zu bewerten als die Fälle grösserer Abweichungen, und einem sog. Gesetze, das sich so unzuverlässig verwirklicht und in seinen Äusserungen so leicht durch Zufälligkeiten modifizierbar ist, eine wesentliche ökologische Bedeutung zuzuerkennen. Dafür, dass ein Aufbau nach dem arithmetischen Mittel den Halmen bevorzugten Wert in mechanischer Beschaffenheit und Produktivität verleihen soll, fehlen die Beweise.[1]) Wenn ein solches Gesetz mit derart einschneidenden Folgen zutreffen würde, so müsste es Wachstum und Ausbildung der Getreideformen grundlegend beherrschen.

H. Plahn-Appiani[2]) verwirft das „Gesetz" vom arithmetischen Mittel und setzt an dessen Stelle ein anderes, nämlich dass dem Halmaufbau die Zunahme der Längen der aufeinanderfolgenden Internodien nach dem Gesetze vom goldenen Schnitt entspreche. „Die Regelmässigkeit des Halmaufbaues steigt (bei spezifisch normaler Halmstärke), wenn die einzelnen Glieder in einem Längenverhältnis zunehmen, das der geometrischen Progression mit dem Quotienten 1,62 entspricht. Wenn sich dies dann auch zumeist nur in Annäherung vorfindet, so muss dabei doch auch die Stärke (das relative Halmgewicht) berücksichtigt werden. . . . Ein betreffs seiner Länge „überproportioniertes" Halmglied vermag durch erhöhten Stärkegrad seine Schwäche auszugleichen, wie umgekehrt ein verkürztes seine dadurch gesteigerte Tragfähigkeit durch verminderte Stärke wieder einbüsst, so dass also

Pflanzen oder Sorten in ausreichender Anzahl vorhanden gewesen seien, was Schoute niemals beobachtet habe. Ich muss es entschieden zurückweisen, dass mir eine solche unsinnige morphologische Anschauung zugemutet wird. Es ist mir das nicht entfernt eingefallen, dagegen hat Schoute falsch gelesen und falsch zitiert. Die fragliche Stelle (Gliederung S. 2) lautet: „Die Zahlen betreffen nur die Laubblätter, also unter Ausschluss der Coleoptile bei den Hauptachsen und der Vorblätter bei den Seitenachsen. Letztere (also doch die Seitenachsen und nicht die Vorblätter) waren übrigens nicht bei allen Pflanzen oder Sorten in ausreichender Zahl vorhanden."

[1]) Von neuerlichen Prüfungen des arithmetischen Mittels sei erwähnt, dass Cramer von Clausbruch in den Mittelwerten einen angenäherten arithmetischen Aufbau fand, aber im einzelnen mit erheblichen Abweichungen. Dagegen waren bestimmte Beziehungen zwischen arithmetischem Aufbau und Wertigkeit des Halmes (gemessen an Halmstärke, Halmschwere, Kornertrag und Kornanteil) nicht festzustellen, wie umgekert vom arithmetischen Aufbau in bestimmter Weise abweichende Halme nicht überlegen waren. — Detzel fand bei Messungen an über 500 Weizenhalmen, dass von „ideal" gebauten Halmen nur wenige vorhanden waren, einige und mitunter sämtliche Halme einer Pflanze kamen dem arithmetischen Aufbau nahe, andere wichen weit davon ab. Dagegen wurde nicht gefunden, dass die „gesetzmässig" gebauten Halme die verhältnismässig schwersten Ähren trugen.

[2]) Deutsche Landw. Presse 1912, Nr. 47, Die Tragfähigkeit der Getreidehalme und deren Bestimmung durch Belastungsprüfung auf Bruch. — Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung, II, S. 27, Der normal aufgebaute Halm und die Definition dieses Begriffes. — Ebenda, II, S. 460, Die korrelativen Beziehungen der Internodienglieder eines Halmes unter sich und die Bestimmung der Halmstruktur der Zerealien zwecks züchterischer Selektion lagerfester Getreide, dargestellt am Roggen.

eine in den Längenmaßen zutreffende Proportion durch anormale Stärkegrade gestört oder bei unzutreffenden Längenverhältnissen auch wieder hergestellt werden kann." Jede Halmgliedlänge müsse eine bestimmte Stärke haben, Längen und Stärken und damit auch die Bruchfestigkeiten stünden im umgekehrten Verhältnis. Die bei der Bestimmung der Bruchfestigkeit erhaltenen Gewichte sollen durchaus nur unrichtige Zahlen geben; um die richtige, absolute Bruchfestigkeit zu erfahren, müsse man die einzelnen Glieder in ihren mittleren Proportionalen belasten. „Die Belastung als Wertzahl der Tragfähigkeit der einzelnen Glieder in absolutem Sinne parallelisiert durchaus mit dem Schimperschen Gesetze der Blattstellung und liefert einen neuen Beweis dafür, dass bei der Organisation pflanzlicher Gebilde das Gesetz des goldenen Schnitts in vielfältig mitwirkender Funktion steht." Zur züchterischen Bewertung der Halme in bezug auf Festigkeit wird aus der absoluten Bruchfestigkeit (oder auch auf abgekürztem Wege) unter Reduktion auf eine Einheit (auf eine bestimmte, als Normale betrachtete Länge von bestimmter Stärke) die spezifische Halmfestigkeit berechnet, die, von Schwankungen der Vegetationsverhältnisse unabhängig, für den Züchter allein in Frage komme. Dies sei ein Festigkeitswert der Halmstruktur, der das Verhältnis der erblichen Festigkeit darstelle.

Hierzu ist zunächst zu bemerken, dass der wissenschaftlichen Botanik die Anerkennung eines geheimnisvollen Waltens des Gesetzes vom goldenen Schnitt in der pflanzlichen Organisation gänzlich fernliegt. Die Schimper-Braunschen Ideen haben bei ihr längst keinen Boden mehr.[1]) Aber man vermisst auch die Beweise dafür, dass sich die Längen der aufeinanderfolgenden Glieder nach diesem Gesetze stellen sollen. Wenn man nachrechnet, so findet man, dass es sich hierbei ganz wie beim arithmetischen Mittel verhält, dass nämlich das Verhältnis in manchen Fällen ungefähr zutrifft, dass aber in der Mehrzahl der Fälle Abweichungen so häufig sind, dass das Zutreffen der Regel nicht näher als der Ausnahme steht. Bei den Berechnungen mit den früher[2]) mitgeteilten Zahlen für die Längen der aufeinanderfolgenden Glieder waren bei einzelnen Internodien Übereinstimmungen entweder nach dem arithmetischen Mittel oder nach dem goldenen Schnitt vorhanden, manchmal stimmt es für ein und dasselbe Internodium annähernd nach der einen wie nach der anderen Berechnungsweise. Die Berechnungen für die Halme der in obigen Tabellen aufgeführten Sorten ergaben unter der Annahme, dass eine Abweichung der durch Messung gefundenen Zahlen von den berechneten um ± 1 cm noch als Annäherung betrachtet wird, folgende Statistik:

[1]) Vgl. W. Hofmeister, Allgemeine Morphologie der Gewächse, 1868, S. 481. — J. Sachs, Geschichte der Botanik, 1875, S. 175 und Lehrbuch der Botanik, 4. Aufl., S. 205.

[2]) Gliederung des Gersten- und Haferhalmes S. 91.

	Annäherungen in Prozenten der Halmzahl			Ohne Annäherung	Annäherungen in Prozenten der Internodien	
	nur nach dem Mittel	nur nach d. Schnitt	nachMittel u. Schnitt zugleich		nach dem Mittel	nach dem Schnitt
Galizischer Weizen .	33,3	16,6	20,0	30,1	12,6	9,3
Perlweizen	36,6	13,3	30,0	20,1	13,5	8,3
Hannagerste . . .	54,5	—	22,7	22,8	16,1	4,6
Gerste Fg_2	72,2	5,5	16,6	5,7	25,6	3,5
Fichtelgebirgshafer .	70,0	3,3	23,3	3,4	29,0	6,0
Schlanstedter Hafer .	23,3	10,0	60,0	6,7	18,7	16,5

Bei einem und demselben Gliede trafen die Annäherungen zu beim galizischen und Perlweizen, Gerste Fg_2 und Schlanstedter Hafer in je 1, bei der Hannagerste in 2 Fällen, beim Fichtelgebirgshafer in keinem Falle. Die Annäherung bestand nach dem Mittel beim galizischen Weizen fast durchwegs bei I_2, beim Perlweizen meist bei I_2 und I_3, bei Fg_2 bei I_3 und I_4, beim Fichtelgebirgshafer bei I_3, beim Schlanstedter bei I_3 und I_2; nach dem Schnitt beim galizischen Weizen meist bei I_3, beim Perlweizen bei I_3 und I_4, bei Hannagerste bei I_3, bei Fg_2 meist bei I_6, beim Fichtelgebirgshafer bei I_3, beim Schlanstedter verschieden (I_3, I_5, I_6). Bei dem Weizen und bei Hannagerste waren an den einzelnen Halmen meist nur bei einem, seltener bei zwei Internodien Annäherungen vorhanden, bei den anderen Sorten bei bis zu 3 Gliedern eines Halmes.

Die Annäherungen waren sonach durchaus grösser für Mittel als für Schnitt. Dass die Halme mit annähernden Übereinstimmungen schwerere Fruchtstände oder grössere Bruchfestigkeit oder eine Bevorzugung hinsichtlich des Lagerns gehabt hätten, war nicht festzustellen. Wenn eingewendet wird, dass nur die Längen, nicht aber auch die relativen Gewichte bei obigen Berechnungen berücksichtigt seien, so ist auf die vorausgehenden Mitteilungen über diese Beziehungen zu verweisen.

Bei Messungen und Berechnungen an den Halmen einer Reihe anderer Sorten von Sommerweizen, Gerste, Hafer, Sommerroggen waren Annäherungen zwischen Messung und Berechnung entweder für keines der beiden „Gesetze“ nachzuweisen, oder es stimmte ungefähr bei einzelnen Internodien, bald nach dem Mittel, bald nach dem Schnitt, oder auch bei einem und demselben Halm für ein Internodium nach dem Mittel, für ein anderes nach dem Schnitt oder auch dazwischen für das gleiche Internodium nach beiden Methoden zugleich. Verhältnismässig am häufigsten waren die Annäherungen bei nutans-Gersten, hier meist bei 2 Gliedern eines Halmes, und zwar zum Teil bei dem einen nach dem Mittel, bei dem anderen nach dem Schnitt.

Wie es sich mit den mechanischen Eigenschaften der aufeinanderfolgenden Internodien eines Halmes verhält, wurde schon oben dargelegt, und auch auf die Tatsachen hingewiesen, die der Meinung entgegen sind, dass die Längen eines Gliedes in einem regelmässigen, gesetzmässig bestimmten und rechnerisch verwertbaren Verhältnisse zur Bruchfestigkeit ständen. Die Festigkeitsverhältnisse der aufeinanderfolgenden Glieder, also der Internodien verschiedener Ordnung, stehen natürlich in nächster Beziehung zu den Unterschieden in der mechanischen Beanspruchung dem Halme entlang, aber bei den oberen Gliedern tritt mit der mechanischen Funktion die assimilatorische zunehmend in Konkurrenz; die Anpassung an die Änderung in der mechanischen Beanspruchung besteht nicht in einer einfachen Verjüngung (Abnahme von Durchmesser und Wanddicke, mit verhältnismässiger Reduktion der mechanischen Elemente); die Gliederdicken nehmen erst zu, dann ab, die Wandstärken sinken von unten nach oben, es ändert sich ihre anatomische Struktur, die mechanischen Elemente treten zugunsten des Assimilationsgewebes zurück.[1]) Das Verhältnis dieser Veränderungen und der dabei stattfindenden Änderungen in den verwendeten mechanischen Mitteln ist verschieden bei den Halmen verschiedener Formen, und verschieden nach den Variationen in der Art der Beanspruchung der unteren und oberen Halmregion. Ist nämlich für erstere vor allem eine gehörige Steifheit der Glieder erforderlich, so sind die oberen Glieder sehr oft mit besonderer Berücksichtigung der Biegungsfähigkeit konstruiert. Die organisatorischen Verschiedenheiten der aufeinanderfolgenden Glieder müssten auch vorhanden sein, wenn sie von gleicher Länge wären; bei Molinia coerulea, wo die oberirdischen Knoten fehlen, ist das lange Internodium selbst in seinem Längsverlaufe mechanisch wie ein gegliederter Halm differenziert.

Angesichts dieser Kompliziertheit und Mannigfaltigkeit der Sachlage kann man nicht erwarten, dass die mechanische Konstruktion des Halmgerüstes in der einfachen Form gesetzmässig ausdrückbar wäre, dass die Längen der im Verhältnis zueinander und auch in sich selbst wieder ungleichartigen Glieder den Stärken (relativen Gewichten) umgekehrt proportional seien.

Plahn schliesst hierzu folgendermassen: „Wenn die auf diese Weise ermittelte Wertzahl auf die Voraussetzung sich stützt, und es zutrifft, dass das der Halmstruktur entsprechende Belastungsgewicht (als spezifische Halmstärke im züchterischen Sinn) allein durch die Stärke bestimmt und durch die Umrechnung auf die Normale dem einheitlichen, seinem wahren Werte, zugeführt werden könne, so müssen sich natürlich sämtliche Glieder des Halmes durch die gleiche Be-

[1]) Vgl. Schwendener, Das mechanische Prinzip S. 100.

rechnung auf die nämliche Zahl zurückführen lassen.“ Das von Plahn beigebrachte Material ist nicht überzeugend; es geht doch auch nicht an, die zahlreichen, nicht stimmenden Fälle auszuschliessen oder mit Hilfe weiterer, unbewiesener Annahmen zu erklären. Übrigens macht der Verfasser selbst mehrfach auf die Unbestimmtheiten und Widersprüche aufmerksam. Dass es eine vererbliche Halmstruktur geben soll, die in einem bestimmten, von Schwankungen der äusseren Verhältnisse unabhängigen, durch Rechnung bestimmbaren und von den Wirkungen derselben isolierbaren Festigkeitswert auszudrücken wäre, kann man sich nicht vorstellen. Die Festigkeitsunterschiede beruhen auf einer Reihe von Faktoren, die nach Art und Maß auf erblichen Anlagen beruhen, aber auch auf den äusseren Bedingungen, und wie die äusseren Erscheinungsformen durch diese beeinflusst werden, ist gerade für die Lagersicherheit massgebend. Vererbbare und tatsächlich vererbte Festigkeitsanlagen müssen doch irgendwie äusserlich in solchen Eigenschaften zum Ausdruck kommen, welche die Halme gegen Wind und Regen widerstandsfähig machen. Es ist nicht einzusehen, dass die Halme mechanisch anders zu bewerten sein sollen, als sie sich der unmittelbaren Beobachtung und Untersuchung darbieten. Wäre das nicht zutreffend, so wäre schliesslich auch die Beurteilung nach den Standfestigkeitsunterschieden züchterisch wertlos, die wir im Verhalten der Pflanzen auf dem Standorte unter der Einwirkung von Wind und Regen beobachten, während die Feststellungen hierüber in Wirklichkeit für die Beurteilung auf Standfestigkeit und Lagersicherheit ausschlaggebend sind. Es besteht keine Aussicht, dass sich der ganze Komplex von Eigenschaften in Bau und Entwicklung, der in den mannigfaltigsten Kombinationen der einzelnen Faktoren die Standfestigkeit und darüber hinaus die Lagersicherheit jeweils bedingt, auf eine Einheit reduzieren liesse, nach welcher dann die Auslesen bei der Züchtung generell vorgenommen werden könnten.

IV. Zusammenfassung und Schlussbemerkungen.

1. Es ist nicht möglich, auf dem Wege der Ermittelung von Bruchfestigkeit und relativem Gewichte der reifen Halme standfestere und weniger standfeste im einzelnen mit Zuverlässigkeit allgemein zu unterscheiden, nicht einmal, wenn die verglichenen Halme verschiedenen Formen, mit spezifisch verschiedenem Halmcharakter, angehören. Stimmen die fraglichen Beziehungen im einzelnen Fall, so handelt es sich in der Regel um ausgeprägt grössere, auch ohne besondere eingehendere Untersuchung erkennbare Unterschiede im Bau der reifen

Halme, während bei geringeren mechanischen Verschiedenheiten das Verhalten gegenüber den Einwirkungen von Wind und Regen zunehmend durch Faktoren bestimmt wird, die an den reifen Halmen nicht mehr oder nicht mehr im ursprünglichen, im Verlaufe der Entwicklung vorhanden gewesenem Maße kenntlich sind oder welche die Relativität der mechanischen Leistungen betreffen. In Abschnitt II ist eine Reihe von Vorkommnissen mitgeteilt, in denen die Unterschiede in der Bruchfestigkeit zur Aufklärung der unterschiedlichen, auf dem Standorte gezeigten Standfestigkeit nicht genügten, sondern anderweitige Umstände herangezogen werden mussten.

Diese Umstände können von Fall zu Fall verschieden sein. So z. B. ist es bei gleicher Steifheit und Tragfähigkeit (und Bruchfestigkeit) von Einfluss auf die Aufrechthaltung, ob ein Halm länger oder kürzer ist, ob er eine schwerere oder leichtere Ähre zu tragen hat. Oder ein bestimmter Verlauf der Streckung und Verfestigung der aufeinanderfolgenden Glieder, der für einen langsam sich verlängernden Halm angemessen ist, kann für andere, die rasch in die Höhe schiessen und die Blütenstände rasch hervorschieben, unzureichend sein. Unterschiede in der Dicke (und damit in der Steifheit) des Gliedes können wieder die Folgen von rasch zunehmenden Beanspruchungen der Halmfestigkeit abschwächen oder umkehren. Eine Bewurzelung, die für einen feineren, im Winde sich elastisch biegenden Halm ausreicht, kann ungenügend sein, wenn der Halm steif ist und der Winddruck in höherem Maße auf die Wurzeln übertragen wird. Nicht immer haben starke, dickwandige Halme ebenmässig dicke, steife Wurzeln, während es anderseits Formen mit dünnen, aber starkwandigen und wie Stahldraht federnden Halmen gibt, aus denen sehr steife Wurzeln entspringen. Die Gesetzmässigkeiten von physiologischen Wechselbeziehungen, die auf ein gewisses mechanisches Ebenmass hinarbeiten, sind formenweise verschieden, und es können nach der Zweckmässigkeit der Mittel, welche die Pflanze anwendet, um einen bestimmten Wachstumstypus standfest zu machen, nicht ohne weiteres die Eigenschaften der Standfestigkeit anderer Typen beurteilt werden.

2. Bestimmte gesetzmässige Beziehungen der Internodienlängen zu Bruchfestigkeit und relativem Gewicht sind nicht nachweisbar, wenn auch öfter längere Glieder (bei verhältnismässig geringerer Wanddicke) weniger bruchfest und relativ leichter sind als kürzere, ferner öfter bei starken Halmen die Tendenz kenntlich ist, unterste kürzere Glieder von stärkerem Bau auszubilden. Derartige Vorkomm-

nisse können aber nicht als Beweis dafür angesehen werden, dass die bezeichneten Beziehungen einen allgemein gültigen und halmweise entscheidenden Anhalt bei der Beurteilung von Standfestigkeitsunterschieden geben.

3. Die Untersuchungen begründen neuerdings, dass der Schwerpunkt der Bewertung in bezug auf Standfestigkeit und Lagersicherheit bei der Beobachtung des Verhaltens der Pflanzen auf dem Standorte unter den natürlichen Einflüssen liegt. Der Komplex von einzelnen Eigenschaften in Bau, Entwicklung und im mechanischen Wechselverhältnis der Teile, der die Grösse des Widerstandes gegen Wind und Regen bedingt, lässt sich in einem einheitlichen Faktor von allgemeiner Gültigkeit nicht zusammenfassen, während das Verhalten auf dem Standorte die entscheidenden Unterschiede sicher erkennen lässt. Nur dürfen sich die Beobachtungen nicht mit der Feststellung begnügen, ob Lagerung eintritt oder nicht, sie sollen ermitteln, auf welchen Vorgängen es im einzelnen Falle beruht, wenn Lagerungen stattfinden oder auch nur Unterschiede im Vermögen der Aufrechthaltung erkennbar sind, welches also die mechanischen Schwächen der betreffenden Pflanzen sind. Da es bei den Lagerungsvorgängen und deren Folgen für die Produktion nicht auf das Vermögen der Halme allein ankommt, aus der aufrechten Stellung überhaupt nicht gebracht zu werden, sondern auch auf die Befähigung, eintretende Abweichungen möglichst zu korrigieren oder neue, gehobene Gleichgewichtslagen einzunehmen und möglichst andauernd beizubehalten, so ist auch diesen Reaktionen Aufmerksamkeit zu widmen.

Einen einigermassen vollständigen Einblick in die Lagersicherheit erhält man erst, wenn sich die Beobachtungen auf das Verhalten unter verschiedenen äusseren Bedingungen, von Bodenbeschaffenheit, Lage, Düngung, Saatweise usw., und wegen des Einflusses der Witterung über eine Mehrzahl von Jahren erstrecken. Mit den äusseren Bedingungen ändert sich die Ausbildungsweise der Pflanzen und der Verlauf ihrer Entwicklung, hiermit ändern sich auch die Anforderungen an Art und Maß der mechanischen Mittel der Aufrechthaltung. Es ist aber die Modifizierbarkeit der Getreideformen verschieden und das mechanische Gleichgewicht verschieden leicht störbar. Vermögen sich

die einen Formen nur bei Bedingungen, die der Ausbildung in mechanischer Hinsicht günstig sind, standfest auszubilden, so vermögen andere mit grösserem Spielraum der Bedingungen noch ausreichend standfest zu werden. Dies äusserst sich z. B. unter der Einwirkung der Bedingungen üppigeren Wachstums. Diese steigern die Lagerungsgefahr durch Vergrösserung der oberirdischen Teile in Länge und Gewicht, durch beschleunigte Streckung und verlangsamte Verfestigung der unteren Halmteile. Dabei sind Formen übler daran, bei denen die Halme verhältnismässig zu viel in Länge und Gewicht und zu wenig in der Dicke zunehmen, und überdies bei Dickenzunahme in höherem Maße durch Erweiterung des Hohlraumes bewirkt wird, als dass sie mit entsprechender Zunahme der Wanddicke verbunden ist, bei denen ferner der gesteigerten Belastung eine verhältnismässig verminderte mechanische Leistung der Wurzeln gegenübersteht, gegenüber Formen mit grösserem Vermögen der mechanischen Selbstregulierung im Verhältnis der Längen und Dicken der Halme und der Beschaffenheit der Bewurzelung. Als ungünstige Formen in diesem Sinn haben sich, wie oben dargelegt, Hannagerste und Fichtelgebirgshafer erwiesen. Oder um den Einfluss eines anderen Kulturmomentes zu erwähnen, so werden manche Formen nur bei dünner Saat in Halm und Bewurzelung kräftig, während andere auch dichtere Saat ohne Nachteil für die Standfestigkeit vertragen, wenn z. B. in Verbindung mit starker Abnahme oder gänzlichem Unterbleiben der Bestockung nur eine, immer noch kräftige Achse ausgebildet wird.

4. Die tiefere Einsicht in die sortenweisen Verschiedenheiten in bezug auf Standfestigkeit und Lagersicherheit wird manche Anhaltspunkte zur Beurteilung der voraussichtlichen Eignung für bestimmte natürliche und Kulturbedingungen bieten und damit die Sortenwahl erleichtern. Wird eine solche tiefere Einsicht dem Züchter zu einer richtigen Beurteilung der Lagersicherheit seiner Formen verhelfen und vor vorzeitigen Überschätzungen hinsichtlich der Standfestigkeit bewahren, so ist sie auch geeignet, Unterschätzungen von Formen zu verhüten, die, wertvoll in bezug auf Produktivität, auch in der Lagersicherheit befriedigen können, wenn man sie nur nicht unter Verhältnissen anbauen will, die ihren Standfestigkeitsbedingungen nicht entsprechen. Und die bessere Erkenntnis der mechanischen Bedingungen und ökologischen Befähigungen, welche die Getreideformen die Angriffe von Wind und Regen mit geringeren Nachteilen für die Produktion über-

stehen lassen, wird der Züchtung erweiterte Anhaltspunkte hinsichtlich der möglichsten Vereinigung von Produktivität und Lagersicherheit an die Hand geben.

Da über den Gegenstand der vorliegenden Arbeit hinausgehend, soll hier die letzterwähnte Frage nicht erörtert werden. Es sei nur bemerkt, dass unter den Anbaubedingungen je die standfesteren Sorten in der Kornproduktion relativ (im Verhältnis der Ähren- bzw. Rispengewichte zu den Gesamtgewichten), zum Teil aber auch in den Flächenerträgen gegenüber den weniger standfesten trotz deren Lagerung zurückgeblieben sind. Die Güte der Körner war durch die Lagerung nicht geschädigt. Die Unterschiede in der relativen Produktion waren geringer bei den Gersten, grösser bei Sommerweizen und Hafer; die Halme des Perlweizens und des Schlanstedter Hafers waren mit wesentlich grösserem Materialaufwande hergestellt als die der gelagerten Sorten. Mit der grösseren Standfestigkeit war aber wenigstens beim Perlweizen kein Vorteil für die Körnererzeugung verbunden; noch weniger war dies gegenüber Strubes Schlanstedter Sommerweizen und beim Schlanstedter Hafer gegenüber Ligowohafer der Fall. Diese Sorten hatten sich beim Anbau unter ganz den gleichen Verhältnissen, wenn auch nur mässig (und später als galizischer Weizen und Fichtelgebirgshafer), gelagert, die Kornflächenerträge waren wesentlich höher als bei Perlweizen und Schlanstedter Hafer. Da die Lagerung des Schlanstedter Weizens und Ligowohafers nicht so weit ging, dass die Erntevornahme hierdurch besonders erschwert gewesen wäre, so hat in hiesiger Lage, in der Lagerungen äusserst begünstigt sind, die grössere Standfestigkeit der beiden genannten Sorten im Versuchsjahr im Vergleich zum Schlanstedter Weizen und Ligowohafer keine Vorteile geboten.

Anders war die relative Produktion bei dem standfesteren Petkuser Sommerroggen, mit kürzeren, feineren, fester gebauten Halmen, gegen den weniger standfesten Karlshulder, mit viel längeren, dickeren Halmen: der erstere gab relativ und absolut die höheren Kornerträge. Analog ist ja auch das Verhältnis zwischen Petkuser und Schlanstedter Winterroggen. Liebscher hat aber gefunden, dass sich die Korngewichtsanteile dieser Sorten einander näherten, wenn der Anbau unter Bedingungen erfolgte, die dem Schlanstedter die kräftigste Ausbildung ermöglichte. Der gleiche Grund scheint auch das Verhältnis bei Fichtelgebirgshafer gegen Schlanstedter zugunsten des letzteren zu modifizieren, wie wenigstens aus Mitteilungen von Cramer von Clausbruch zu schliessen wäre. Ebenso verbesserte sich das Kornverhältnis beim Perlweizen, wenn die Halme eine sehr kräftige Ausbildung erlangt hatten; bei den stärkeren Halmen war das Verhältnis viel besser als bei den schwächeren und auch gegenüber dem Durchschnitt. Vielleicht ist

der Zusammenhang der, dass die Assimilate zunächst und bevorzugt zur Ausbildung kräftiger Halmanlagen verwendet werden, worüber dann bei weniger guten Bedingungen die Ausbildung der Blütenstandsanlagen zurückbleibt, während bei guten Bedingungen auch die letzteren nicht zu kurz kommen.

5. Hinsichtlich der Praxis der Züchtung auf Standfestigkeit und Lagersicherheit darf zu dem bereits Gesagten auf die früheren Darlegungen hierüber (Die Lagerung der Getreide S. 352 u. ff.) hingewiesen werden. Was das Verhalten auf dem Standorte anbelangt, so lassen sich vielfach schon im Zuchtgarten bei aufmerksamer Beobachtung Besonderheiten einzelner Pflanzen erkennen, die bei den Auslesen zu berücksichtigen und in den Nachkommenschaften auf züchterischen Wert und Bedeutung zu prüfen sind. Entscheidend ist aber natürlich überhaupt erst das Verhalten der Nachkommenschaften. Besonders wichtig sind Beobachtungen bei und nach Beregnen, bei und nach starken Winden; auch das Verhalten bei seitlichem Niederdrücken kann die Aufmerksamkeit auf Unterschiede lenken, die man sonst übersehen würde. An den reifen Pflanzen lassen sich weiter verschiedenerlei, für die Standfestigkeit wichtige Merkmale schon nach Äusserlichkeiten oder mit Hilfe einfacher Bestimmungen und Manipulationen erkennen. Werden in der Erwartung, äusserlich nicht entdeckbare Unterschiede in den mechanischen Halmwerten ausfindig zu machen, an den reifen Halmen Bestimmungen einzelner mechanischer Faktoren oder damit in Zusammenhang stehender Eigenschaften vorgenommen, so kann ebenfalls erst aus dem Verhalten der Nachkommen auf dem Standorte ermittelt werden, nicht nur, ob sich die etwa beobachteten mechanischen Vorzüge vererben, sondern auch, worauf es vor allem ankommt, ob die betreffenden Besonderheiten tatsächliche Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit gegen Wind und Regen zur Folge haben, oder ob sie nicht, wenn sie überhaupt von merklichem Einflusse sind, durch begleitende Umstände mechanisch wirksamer Art aufgehoben werden.

Genauere mechanische Bestimmungen sind zur Erforschung der Ursachen der mechanischen Eigenschaften der Getreideformen und zur Erforschung der naturgesetzlichen Grundlagen der Züchtung auf Stand-

festigkeit überhaupt unentbehrlich. Unter bestimmten Voraussetzungen können sie auch das mechanische Wertverhältnis reifer Halme tatsächlich erfassbar machen. Aber solche Vorkommnisse dürfen nicht verallgemeinert werden. Die Untersuchungen widersprechen der Meinung, dass solche Bestimmungen der Praxis in der Weise dienstbar gemacht werden könnten, dass sie den allgemein gültigen und für sich allein allgemein ausreichenden Maßstab liefern könnten, mit Hilfe dessen bei den Beurteilungen auf Standfestigkeit Halm für Halm sichere Entscheidung möglich wäre, und durch den die schwierigere Beurteilung nach der Gesamtheit aller für die Standfestigkeit belangreichen Umstände entbehrlich gemacht würde.

Einiges über Kartoffelzüchtung.

Von

Dr. H. Wacker,

Professor an der K. württem. landw. Hochschule in Hohenheim und Vorstand der K. Saatzuchtanstalt daselbst.

1. Allgemeines.

Auf den Flächen der K. Saatzuchtanstalt und des Versuchsfeldes der K. landw. Hochschule in Hohenheim haben wir seit dem Jahre 1908 eine Reihe von Kartoffelzüchtungsversuchen vorgenommen. Wir wollten auf dem Wege der geschlechtlichen Fortpflanzung mit und ohne Bastardierung für unser Land geeignete neue Sorten züchten und auch diesbezügliche wissenschaftliche Beobachtungen anstellen. Aus den Kreisen der praktischen Landwirte ist vielfach an die Saatzuchtanstalt der Ruf ergangen, es möchten doch an die Stelle von im Lande vorhandenen, von alters her beliebten, jetzt aber entarteten Sorten durch Züchtung geeignete neue Sorten gesetzt werden. Derartige Wünsche wurden namentlich bezüglich der in Stuttgart als Speisekartoffel so sehr beliebten und mit den höchsten Preisen bezahlten Münchinger Kartoffel bzw. der als Salatkartoffel ebensosehr geschätzten Unterländer Wurstkartoffel geäussert. Unserem Hinweis auf die vorhandenen zahlreichen neuen Kartoffelsorten wurde entgegengehalten, dass ja wohl alljährlich auf dem Markte neue Sorten erscheinen, dass aber unter diesen keine zu finden seien, die als Ersatz für die genannten Sorten gelten könnten. Um nicht in den Geruch der Untätigkeit der Behandlung von im Lande auftauchenden pfanzenzüchterischen Fragen zu kommen, durfte die Saatzuchtanstalt diesen Stimmen gegenüber ihr Ohr nicht länger verschliessen und so haben wir, um den Wünschen der Landwirte zu begegnen und unsere Erfahrungen auf dem Gebiete der Kartoffelzüchtung zu erweitern, im Laufe der Jahre eine Reihe von Versuchen unternommen, mit und ohne Anwendung der Bastardierungszucht aus Samen neue Kartoffeln heranzuziehen. Es ist zwar bekannt, dass heute die Kartoffelzüchtung in überwiegendem Maße durch Bastardierung unter sorgfältiger Auswahl der Elternsorten betrieben wird und man von der früheren Methode der blossen Anzucht von Sämlingen aus Samen irgend welcher Sorte wegen der damit verbundenen Unsicherheit mehr und mehr abgekommen ist.[1]) Wir hielten es aber doch für angezeigt, die beiderlei Methoden der Züchtung zur Anwendung zu bringen, um den Wert oder Unwert

[1]) Vgl. Fruwirth, Züchtung der landw. Kulturpflanzen, Bd. III, S. 11 ff; Liebscher, Jahrbuch der D. L.-G. 1894, S. 308 ff; v. Eckenbrecher, Jahrbuch der D. L.-G. 1906, S. 303 ff; Die Deutsche landw. Pflanzenzucht, herausgegeben von Hillmann, S. 348, 451, 565 usf.

dieser Methoden aus eigener Anschauung kennen zu lernen. So haben wir uns nun seit dem Jahre 1908 bis heute mit kartoffelzüchterischen Fragen befasst und folgende Versuche unternommen: 1. Im Jahre 1908 betrieben wir die Anzucht von Sämlingen aus Samen der nicht künstlich bastardierten Sorten: Nolčs Sämling, Münchinger, Alma, Rekord, Modell, Bohun, Fürstenkrone, de Wet, Bojar, Eva, Switez, Diana. 2. Ebenso zogen wir 1909 Sämlinge aus Samen der nicht künstlich befruchteten Sorten: Agraria, Alma, Münchinger und Switez. 3. 1909 nahmen wir eine künstliche Bastardierung zwischen verschiedenen Sorten, hauptsächlich zwischen den Sorten Switez ♀ und Münchinger ♂ vor, um im darauffolgenden Jahre aus den erzielten Bastardsamen Sämlinge anzuziehen. 4. Im Jahre 1911 zogen wir Sämlinge aus Samen der sogenannten Unterländer Wurstkartoffel. 5. Im Jahre 1913 endlich bastardierten wir Switez ♀ × Industrie ♂, Industrie ♀ × Switez ♂, Industrie ♀ × Wurstkartoffel ♂, Switez ♀ × Blochinger ♂, Wurstkartoffel ♀ × Switez ♂ und Switez ♀ × Wurstkartoffel ♂, um aus den erzielten Bastardsamen 1914 Sämlinge zu gewinnen. In dem Bestreben, in erster Linie praktische Züchtungsergebnisse zu erzielen, haben wir es unterlassen, auf die Vererbungsfragen bei der Kartoffel näher einzugehen, die von Fruwirth,[1]) insbesondere aber von Salaman[2]) und East[3]) eine genaue Bearbeitung erfahren haben. Es sei hervorgehoben, dass bei der Ausführung des technischen Teils dieser Versuche Saatzuchtverwalter Mall in besonderem Maße beteiligt war.

Bastardierung, Samengewinnung und Anzucht der Sämlinge erfolgte im allgemeinen in der von Fruwirth angegebenen Weise.[4])

Die bei der Bastardierung als Mütter dienenden Pflanzen wurden zumeist im Zuchtgarten im geschlossenen Bestande der betreffenden Sorte herangezogen. Es wurden am Tage vor dem Aufbrechen der Knospen unter Zurückbiegung der Blumenkronengipfel die Staubbeutel entfernt, um nach Verlauf von etwa 1 Tage die Bestäubung der Narbe erstmals vorzunehmen und diese je an Vormittagen mehrmals zu wiederholen. Von den als Väter dienenden Pflanzen wurden einige Blütenstände, die in einem mit Wasser gefüllten Glase an einem kühlen Orte leicht mehrere Tage aufbewahrt werden können, gesammelt und die Bestäubung in der Weise vollzogen, dass man durch leichtes Aufstossen des Staubfadenkegels auf den Daumennagel jeweils eine kleinere Menge Pollen brachte und sodann durch Betupfen des mit Pollen bestreuten Nagels mit der Narbe der kastrierten Blüte die Übertragung des Blütenstaubes vollzog. An einem Ast wurden immer nur 1—2 Blüten stehen

[1]) Die Züchtung der Kartoffeln; Deutsche Landw. Presse 1912, Nr. 47 u. 48.
[2]) Journal of Genetics I, 1910, S 7.
[3]) The American Naturalist 1910, S. 424.
[4]) Züchtung der landw. Kulturpflanzen, Bd. III, S. 32 ff.

gelassen, auch wurde der Blütenstand von der Kastration der Blüte ab solange in Pergamindüten eingeschlossen, bis das Gelingen der Bastardierung oder im Fall der erfolglosen Befruchtung das Abstossen der Blüten beobachtet werden konnte. Bei einigen Sorten, so namentlich bei der Unterländer Wurstkartoffel, die nur selten blüht, war die Sammlung von Blüten zum Teil mit Schwierigkeiten verbunden. Saatzuchtverwalter Mall, der damit beauftragt war, musste in der Heimat der Sorte, d. h. in der Gegend von Münchingen, Ludwigsburg und Heilbronn, ganze Markungen absuchen, um in den Besitz von Blüten zu gelangen. Im Gegensatz zu Fruwirth,[1]) dem es trotz mehrfacher Versuche mit passenden Sorten in Hohenheim infolge ungünstiger Witterung nicht gelang, ein Resultat zu erzielen, ist uns eine künstliche Bastardierung in den verschiedenen Jahren häufig geglückt.

Zur Gewinnung von Samen wurden bei den nicht bastardierten Sorten von Pflanzen aus reinen Beständen gut entwickelte Beeren gesammelt, um diese ebenso wie die Beeren von bastardierten Pflanzen in Holztellern in einem trockenen Raume gut ausreifen und weich werden zu lassen. Sodann wurden die weichen Beeren auf einem engmaschigen Siebe unter Nachspülen mit Wasser zerdrückt und gequetscht, wodurch die Samen von dem Fruchtfleisch und der Fruchthaut getrennt und für sich gewonnen werden konnten. Schliesslich wurden die Samen auf Holztellern getrocknet und in Düten bis zur Aussaat aufbewahrt.

Die Anzucht der Sämlinge geschah in flachen, bis zum Rand mit Komposterde gefüllten Holzkisten, die bei kühler Witterung und während der Nacht im Kalthause, sonst aber im Freien aufgestellt wurden. Die Aussaat des Samens erfolgte in der Regel im letzten Drittel des Monats März. Hatten die jungen Pflänzchen 3—4 Blätter gebildet, so wurden sie innerhalb der Aussaatkistchen und, soweit diese nicht ausreichten, in weitere, mit humoser Erde gefüllte Kistchen auf 4—5 cm Entfernung pikiert. Etwa Ende Mai, d. h. dann, wenn die Pflänzchen genügend erstarkt und mit 7—8 Blättern ausgestattet waren, wurden sie ins Freiland versetzt und zwar anfangs auf die Entfernung von 30 : 30 cm, jedoch später, als wir sahen, dass die Sämlinge der ersten Generation bei günstigen Wachstumsbedingungen sich doch auch zu Pflanzen mit recht beträchtlichen Dimensionen entwickeln können, auf grössere Entfernungen, nämlich 50 : 40 bis 50 : 50 cm. Die Anzucht der Sämlinge ist uns regelmässig gut gelungen. Wir hatten es mit geringen Ausnahmen immer mit einer hohen Keimfähigkeit der Samen und demgemäss mit einem sehr dichten Bestand der jungen Pflänzchen in den Holzkisten und einem normalen Wachstum der Sämlinge im Freiland zu tun, so dass die Erzielung von Knollen bis zu normaler Grösse und darüber gar keine Seltenheit war.

[1]) A. a. O. S. 8.

Der Anbau der Nachkommenschaften der Sämlinge erfolgte bei den Pflanzen der zweiten und dritten Generation immer unter strenger Einhaltung der Methode der Individualauslese, um so auch die entsprechenden Vererbungsbeobachtungen anstellen zu können. Bei späteren Generationen, wo die Übereinstimmung von Nachkommenschaften innerhalb eines Stammes mit Bestimmtheit festgestellt war, wurden beim Vergleichsanbau der Züchtungsergebnisse wohl auch einmal mehrere Nachkommenschaften zusammen gegeben. Der Anbau der Kartoffeln von der zweiten Generation einschliesslich ab erfolgte in der Regel auf 60 : 50 cm, d. h. in der für Kartoffeln hier üblichen Weise.

Sehen wir uns die Anzucht der Sämlinge mit und ohne Anwendung von Bastardierung, die Weiterzucht der Sämlinge in den folgenden Jahren, sowie die dabei gemachten Beobachtungen und erzielten Ergebnisse etwas näher an.

2. Anzucht von Kartoffeln aus Samen der nicht künstlich befruchteten Sorten: Nolčs Sämling, Münchinger, Alma, Rekord, Modell, Bohun, Fürstenkrone, De Wet, Bojar, Eva, Switez, Diana im Jahre 1908 mit Weiterbau der Sämlinge bis 1912.

Die Beeren wurden im Herbst 1907 von Pflanzen des Hohenheimer Kartoffelsortiments ohne Berücksichtigung der Einzelpflanzen gesammelt. Am 27. März 1908 wurden die Samen ausgesät und in der Zeit vom 13.—15. April, also nach Verfluss von 17—19 Tagen, erfolgte der Aufgang. Das Weiterwachstum ging normal von statten. Die üppigste Entwicklung zeigten die jungen Pflänzchen bei Fürstenkrone, Münchinger, Alma, De Wet, die bereits am 7. Mai pikiert werden konnten; am 14. Mai erfolgte das Pikieren der übrigen Sorten und am 30. Mai das Auspflanzen aller Sämlinge ins Freie im Quatradverband auf 30 : 30 cm. Die Sämlinge sämtlicher Sorten zeigten im Laufe des Sommers ein normales Wachstum, Fehlstellen waren kaum vorhanden, doch im Habitus der einzelnen Pflanzen, in Form und Grösse der Knollen, Farbe der Schale und des Fleisches, Augenlage usw. zeigten sich selbst innerhalb der Sorten grosse Verschiedenheiten. Für die Weiterzucht in den folgenden Jahren wurden jedoch nur von den Sämlingen aus Münchinger, Nolčs Sämling und Bohun die Knollen je einiger bzw. einer Pflanze ausgesucht, nämlich bei Münchinger 3 Pflanzen (Mg/I, II, III) mit je 6 Knollen, bei Nolčs Sämling 4 Pflanzen (Nc/A, B, C, D) mit 6, 6, 4 und 3 Knollen, bei Bohun 1 Pflanze (Bo/a) mit 2 Knollen. Mit diesen Pflanzen haben wir nun die Züchtung bis 1912 fortgesetzt. Die Ergebnisse dieser Züchtungsarbeit mögen im nachstehenden kurz zur Darstellung gebracht werden.

a) Münchinger: In dieser Kartoffel handelt es sich um eine alte württembergische Landsorte, die sich wegen ihrer guten Eigenschaften

als Speisekartoffel lange Jahre hindurch im Lande und besonders in Stuttgart grosser Beliebtheit erfreute, daher sehr gesucht war und mit den höchsten Preisen bezahlt wurde. Die Kartoffel ist mittelspät, hat niedriges, ziemlich schwaches, dunkelgrünes Kraut, hellblaue Blüten, mittelgrosse, rundliche Knollen mit gelber, etwas rotgeflammter Schale, tiefliegenden Augen und sattgelbem Fleisch. Die Sorte ist aber abgebaut und in ihrem Ertrag sehr zurückgegangen. Bei den Anbauversuchen der Deutschen Kartoffelkulturstation, die in Württemberg in 4 Wirtschaften im Benehmen mit der Saatzuchtanstalt Hohenheim durchgeführt werden und in die auf Veranlassung der letzteren die Münchinger Kartoffel auch aufgenommen wurde, nahm sie unter 11 gleichzeitig durch 3 Jahre (1906—1908) hindurch geprüften Sorten im Durchschnitt beim Knollen- und Stärkeertrag je die letzte und im Stärkegehalt die 9. Stelle ein. Durch die Anzucht von Pflanzen aus Samen von reinen Beständen glaubten wir nun, die so sehr beliebte, einheimische Sorte wieder auffrischen und ertragsfähiger machen zu können, was aber, wie gleich von vornherein gesagt sein mag, ohne Anwendung der Bastardierung mit einer andern Sorte nicht gelang. Mit den oben erwähnten 3 Sämlingspflanzen, die den Charakter der Münchinger Kartoffel am meisten an sich trugen, unter sich aber nicht ganz gleich waren, haben wir nun je eine Individualauslese begründet und den Anbau bis 1910, zum Teil bis 1912 fortgesetzt. Das Ergebnis ist folgendes:

Sämlingspflanze erster Generation Mg/I von 1908: Grosses, dunkelgrünes Blatt, blütenlos, gelbschalige, um die Augen rot angehauchte Knollen mit hochgelbem Fleisch.

Pflanzen zweiter Generation von 1909, 6 Stöcke: In der Zeit des Aufgangs der jungen Pflanzen und des Aufblühens bestanden Unterschiede bis zu 18 bzw. 11 Tagen. 4 Pflanzen erschienen gesund, zeigten üppigen, gedrungenen Wuchs und grosses, dunkelgrünes Laub, 2 Pflanzen blieben in der Entwicklung zurück und brachten es nicht zum Blühen. Von den gesunden Pflanzen blühten 3 weiss, 1 lila. Die Knollen waren bei sämtlichen Pflanzen von der Beschaffenheit der Mutterkollen.

Pflanzen dritter Generation von 1910: Mit Ausnahme der ganz kleinen Knollen waren die Ernten der 6 Pflanzen zweiter Generation, nach Pflanzen getrennt, zum Anbau gebracht. Im grossen und ganzen herrschte innerhalb der einzelnen Nachkommenschaften Einheitlichkeit, wenn auch Unterschiede namentlich in der Zeit des Aufgangs der Pflanzen und des Aufblühens, sowie in der Üppigkeit des Wuchses nicht zu verkennen waren. Doch zwischen den einzelnen Nachkommenschaften bestanden in bezug auf Ausgeglichenheit, Üppigkeit des Wuchses, Befall von Krankheiten usw. recht beträchtliche Unterschiede.

Die Nachkommenschaften der 1909 weissblühenden Pflanzen blühten wieder weiss bis auf eine, die lila blühte. Die Nachkommen der 1909 lila blühenden Pflanze zeigten keine Blüten; dagegen blühten die Nachkommen der 1909 nicht blühenden Pflanze und zwar weiss. Abgesehen von den Verschiedenheiten in bezug auf die Üppigkeit des Wuchses, Krankheitsanfälligkeit usw. sehen wir also an dem Verhalten der Blüten, dass innerhalb einer vegetativen Linie — und um eine solche handelt es sich im vorliegenden Falle im wahrsten Sinne des Wortes — nicht nur kleine Abänderungen, die als Folge der individuellen kleinen Variabilität angesehen werden können, sondern auch Variationen grösseren Umfangs vorkommen können.

Mit Rücksicht darauf, dass im allgemeinen in der Gesamtheit der Nachkommenschaften die Üppigkeit des Wuchses zu wünschen übrig liess, wurde bei den meisten Nachkommenschaften von einer Weiterzucht abgesehen. Nur von der Nachkommenschaft Mg I/1 wurden die Knollen der gesunden und kranken Pflanzen je für sich zusammengeschüttet, um diese 1911 zu einem vergleichenden Anbauversuch mit den andern Züchtungen zu verwenden.

Sämlingspflanze erster Generation, Mg/II von 1908: Kleines, dunkelgrünes Blatt, blütenlos, gelbschalige, um die Augen rot angehauchte Knollen mit hochgelbem Fleisch.

Pflanzen zweiter Generation von 1909, 6 Stöcke: Alle Pflanzen, mit Ausnahme von einer, die keine Blüten zeigte, blühten dunkellila. Die Stengel waren bei den einzelnen Pflanzen mehr oder weniger stark violett angelaufen. Im übrigen bestanden in der ganzen Nachkommenschaft in bezug auf Üppigkeit der Entwicklung ähnliche Unterschiede wie bei den Pflanzen zweiter Generation Mg I. Die Knollen waren von gleicher Beschaffenheit wie die Mutterknollen.

Pflanzen dritter Generation von 1910: Auch hier waren mit Ausnahme der ganz kleinen Kartoffeln alle von den 6 Pflanzen der 1909er Ernte stammenden Knollen nach Pflanzen getrennt angebaut. Sämtliche Nachkommenschaften blühten einheitlich hellila. Es vererbten die Nachkommenschaften von Mg II/1—Mg II/4 einheitlich den Typus ihrer Mutterpflanzen, während die Nachkommenschaft Mg II/5 fast ganz und diejenige von Mg II/6 wenigstens in einer Pflanze von den Mutterpflanzen stark abwichen. Bei Mg II/5 z. B. hatte die Mutterpflanze dunkelgrüne, mittelgrosse Blätter und violette Stengel, die Nachkommen aber zeigten hellergrüne, grosse Blätter und eintönig grüne Stengel. Im übrigen fanden sich in den einzelnen Nachkommenschaften viele schwächlich entwickelte, blattrollkranke Pflanzen. Zum vergleichenden Anbauversuch mit anderen Züchtungsergebnissen im Jahre 1911 wurden bestimmt: von Mg II/1 die von gesunden und kranken Pflanzen stammenden, zusammengegebenen Knollen; von Mg II/2

die Knollen der gesunden Pflanzen; von Mg II/4 die durch eine besonders schöne Form sich auszeichnenden Knollen zweier Pflanzen; von Mg II/6 die Knollen von einer vom Muttertypus stark abweichenden Pflanze für sich allein, sowie die Knollen von einheitlichen, dem Muttertypus gleichenden Pflanzen, zusammen gegeben.

Sämlingspflanze erster Generation Mg/III von 1908: Kleines, dunkelgrünes Blatt, blütenlos, Knolle mit rosafarbener Schale und hochgelbem Fleisch. Auch von dieser Pflanze wurden 1909 6 Knollen und 1910 der Ertrag dieser Knollen nach Pflanzen getrennt zum Anbau gebracht. In beiden Jahren war aber die Entwicklung der Pflanzen eine besonders schwache, in keinem Jahre kam es zur Bildung von Blüten und so wurde von einem Weiterbau des Stammes Mg/III im folgenden Jahre ganz abgesehen.

b) Nolčs Sämling. Die Sorte wurde als Ausgangsmaterial verwendet, weil sie sich in unserem Sortiment als eine brauchbare, ergiebige Kartoffel erwiesen hatte. Die Knolle ist plattrund, hat weisse Schale mit weissem Fleisch. Wie oben bemerkt, wurden aus dem Sämlingsbeet vom Jahre 1908 4 Pflanzen (Nc A, B, C, D) ausgesucht, von denen jede zur Begründung einer Individualauslese Verwendung fand. Die 4 Sämlingspflanzen erster Generation hatten folgende Eigenschaften:

Pflanze A: Grosses, dunkelgrünes Blatt, weisse Blüte und Knollen mit glatter, weisser Schale und gelbem Fleisch.

Pflanze B: Grosses, dunkelgrünes Blatt, weisse Blüte mit lila Hauch und Knollen mit glatter, weisser Schale und weissem Fleisch.

Pflanze C. Grosses, dunkelgrünes Blatt, weisse Blüte und Knollen mit genetzter, gelber Schale und weissem Fleisch.

Pfanze D: Grosses, dunkelgrünes Blatt, weisse Blüte und Knollen mit genetzter, gelber Schale und weissem Fleisch.

Die vier Sämlingspflanzen liessen also, von kleinen Unterschieden abgesehen, eine gute Übereinstimmung in ihren Eigenschaften erkennen. Der Anbau der einzelnen Individualauslesen in den Jahren 1909—1911 erfolgte in ganz gleicher Weise wie bei der Münchinger Kartoffel, und es wurden hierbei im grossen und ganzen auch dieselben Beobachtungen gemacht und die gleichen, wenig günstigen Züchtungsergebnisse erzielt, wie das auch bei den Nachkommen der Münchinger Kartoffel festgestellt werden musste. Es handelte sich innerhalb der einzelnen Individualauslesen um zum Teil recht beträchtliche Unterschiede im Zeitpunkt des Aufgehens der jungen Pflanzen und des Aufblühens, wie auch in der Ausbildung und Beschaffenheit des Krautes und der Knollen. Ich will bestimmte Angaben nur in bezug auf die Vererbung der Blütenfarbe angeben: Bei der Individualauslese Nc A war der Sämling weissblühend, die 6 Pflanzen der zweiten Generation auch weissblühend,

von den 6 Nachkommenschaften der dritten Generation aber waren nur 6 einheitlich weissblühend, eine dagegen, nämlich die Nachkommenschaft von Nc A/6, einheitlich hellilablühend. Bei Nc B vererbte sich die weisse, lila angehauchte Blüte des Sämlings konstant weiter durch die zweite und dritte Generation. Nc C brachte es wegen kümmerlicher Entwicklung der Pflanzen in der zweiten Generation nicht zur Blüte, die Zucht wurde fallen gelassen, daher konnten die Blütenbeobachtungen nicht weiter vorgenommen werden. Nc D vererbte die weisse Blüte des Sämlings konstant einheitlich weiter bis zur dritten Generation. Es ist also auch hier in einer der 4 Individualauslesen, die auch wieder als ausgesprochene vegetative Linien anzusehen sind, bezüglich der Blütenfarbe eine deutliche Variation zu konstatieren gewesen. Zum vergleichenden Anbau der Züchtungsergebnisse im Jahre 1911 wurden nun von den vorliegenden Individualauslesen aus der Ernte der dritten Generation zurückgelegt: Die zu einer Gruppe vereinigten Knollen gesunder Pflanzen von Nc A/2 und A/3; die Knollen von den als sehr aussichtsreich erkannten Zweiglinien Nc B/2 und Nc B/3, getrennt nach den beiden Zweiglinien; die zu einer Gruppe vereinigten Knollen von Nc D/1, D/2 und D/3.

c) Bohun: Diese von Dolkowski gezüchtete Sorte hat sich hier als recht ertragreich erwiesen, sie zeigt lilafarbene Blüten und plattovale, flachäugige, rotschalige, weissfleischige Knollen. Aus dem Sämlingsbeet von 1908 wurde, wie bereits bemerkt, nur eine Pflanze Bo a zur Begründung einer Individualzucht ausgesucht. Dieselbe hatte ein grosses, dunkelgrünes Blatt, grosse nierenförmige Knollen mit rosafarbener Schale und weissem Fleisch. Blüten waren nicht vorhanden. Von dieser Sämlingspflanze wurden 1909 nur 2 Knollen ausgelegt, von denen wohl zwei gesunde, doch in der Entwicklung ungleiche Pflanzen erwuchsen. Pflanze 1 war die schwächere und blühte nicht, Pflanze 2 die stärkere, die weisse Blüten hervorbrachte. Die Knollen waren bei beiden Pflanzen von der Beschaffenheit der Mutterknollen. Bei den Nachkommen dieser Pflanzen, also bei den Pflanzen dritter Generation, war auffallenderweise das Bild gerade umgekehrt. Die aus 15 Individuen bestehende Nachkommenschaft von Bo a/1 war mit Ausnahme von 2 Pflanzen gesund, einheitlich im Habitus, sehr kräftig im Wuchs und lieferte nierenförmige, nur vereinzelt kranke Knollen von gefälligem Äussern. Bei Bo a/2 dagegen war die 16 Pflanzen starke Nachkommenschaft total blattrollkrank und sehr kümmerlich entwickelt. Beide Nachkommenschaften blühten weiss. Zum Vergleichsanbau in 1911 wurden nur die gesunden Knollen von Bo a/1 zurückgelegt.

Um nun die durch die Züchtung an den aus den Sorten Münchinger, Nolès Sämling und Bohun erhaltenen Sämlingen erreichten Fortschritte prüfen zu können, haben wir im Jahre 1911 mit den zum Weiterbau

zurückgelegten Züchtungsergebnissen und den dazugehörigen Stammformen einen vergleichenden Anbauversuch zur Durchführung gebracht. Das Ergebnis dieses Versuchs ist in nachstehender Tabelle I niedergelegt.

(Tabelle I siehe Seite 276 u. 277.)

Wir können dieser Tabelle folgendes entnehmen: Bei der Münchinger Kartoffel haben nicht nur die Stammform, sondern auch alle aus den Sämlingen hervorgegangenen Züchtungen vollständig versagt, so dass wir uns veranlasst sahen, die Züchtung ganz aufzugeben. Auch bei Bohun wurden nur geringe Ergebnisse erzielt, indem die Stammform höheren Ertrag brachte als der Sämling. Auf die Weiterzucht wurde daher gleichfalls verzichtet. Bei Nolčs Sämling war das Resultat gleichfalls ein unbefriedigendes; die zu einer Gruppe vereinigten Auslesen von Nc D/1, 2 und 3 lieferten kaum mehr als die Hälfte des sehr niedrigen Ertrags der Stammform, die Gruppe Nc A/2 und 3 brachte nur etwas mehr als die Stammform und nur die Zuchten Nc B/2 und Nc B/3 waren im Ertrag einigermassen zufriedenstellend. Letztere haben wir daher im Jahre 1912 nochmals weitergebaut und zwar diesmal auf der von der Saatzuchtanstalt anerkannten Saatbauwirtschaft K. Hofdomäne Aichholzhof bei Ludwigsburg, Pächter H. Marstaller. Die beiden andern Zuchten aber wurden als aussichtslos fallen gelassen. Die auf dem Aichholzhof nunmehr also in fünfter Generation gebauten Sämlingszuchten Nc B/2 und Nc B/3 machten bei der Besichtigung der bezüglichen Bestände am 16. Juli einen durchaus einheitlichen Eindruck, Unterschiede im äusseren Aussehen der beiden Auslesen waren nicht im geringsten zu erkennen. Sie waren bei weisser, lila angehauchter Blüte wie die Mutterpflanzen sehr reichblühend und hatten ein schmales, aber häufig gerolltes Blatt. Bei der Ernte am 8. Oktober erzielten wir auf 97,5 qm grossen Parzellen 257 bzw. 258 kg Knollen pro Ar, also einen ganz annehmbaren Ertrag. Die Knollen waren jedoch bei beiden Zuchten vorwiegend klein, rund, weissschalig, rauh, flachäugig und weissfleischig. Der Umstand nun, dass die einzelnen Stöcke wohl eine grosse Zahl, aber vorwiegend kleine Knollen produzierten, bewog uns auf den Weiterbau auch dieser Auslesen zu verzichten und somit die ganze 1908 mit den Sorten Münchinger, Nolcs Sämling und Bohun begonnene Züchtung wegen ungenügenden Erfolges fallen zu lassen.

3. Anzucht von Kartoffeln aus Samen der nicht bastardierten Sorten: Agraria, Alma, Münchinger und Switez im Jahre 1909 mit Weiterbau der Sämlinge bis 1912.

In unserem Bestreben, neue, für das Land geeignete Kartoffelsorten zu züchten, haben wir auch im Jahre 1909 Sämlinge angezogen und zwar aus Samen der in der Überschrift genannten Sorten. Die

Tabelle I.

Vergleichender Anbau von Sämlingen vierter Generation aus Stammformen

Stammbezeichnung	Münchinger							
	Stammform	Mg I/1 (von gesunden Pflanzen)	Mg I/1 (von rollkranken Pflanzen)	Mg II/1 (von rollkranken Pflanzen)	Mg II/2	Mg II/4	Mg II/6 (von Pflanzen mit einheitlichem Typus)	Mg II/6 (von Pflanzen mit abweichendem Typus)
Zahl der ausgelegten Knollen	64	64	16	48	108	16	16	16
Pflanzzeit	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.
Zeit des Aufgangs	19./5.	29./5.	29./5.	19./5.	19./5.	19./5.	19./5.	24./5.
Art des Aufgangs	ungleich	sehr ungleich	sehr ungleich	sehr ungleich	sehr ungleich	sehr ungleich	sehr ungleich	sehr ungleich
Blühbeginn	30./6.	—	—	28./6.	28./6.	28./6.	26./6.	—
Beobachtung am 11./7.	Infolge des sehr starken Auftretens der Blattrollkrankheit ist bei den Stämmen der Münchinger Kartoffel der Bestand lückig und ungleich. Neben den wenigen blühenden Pflanzen mit normaler Krautentwicklung befinden sich viele, die sich nach dem Aufgang nicht mehr weiter entwickelten und deren Blätter vollständig zusammengerollt sind.							
Beobachtung am 17./8.	vollständig abgestorben	noch grün	noch grün	vollständig abgestorben	grösstenteils noch grün	grösstenteils abgestorben	grösstenteils noch grün	vollständig abgestorben
Stockzahl bei der Ernte	Bei den Stämmen der Münchinger Kartoffel war bei der Ernte der Stand ein so geringer, dass die Stockzahl nicht mehr zu ermitteln war.							
Gesamtgewicht der geernteten Knollen in kg	Der Ertrag, der kaum die Höhe des Saatquantums erreichte, wurde einzeln nicht ermittelt.							
Ertrag pr. Pflanze in g	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle I.

Münchinger, Nolčs Sämling und Bohun mit den dazugehörigen im Jahre 1911.

Nolcs Sämling					Bohun	
Stamm-form	Nc A/2 u. A/3 zusammen gegeben	Nc B/2	Nc B/3	Nc D/1, D/2, D/3 zusammen gegeben	Stamm-form	Bo A/1
80	240	208	192	32	80	16
22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22 /4.	22./4.	22./4.
19./5.	22./5.	19./5.	17./5.	24./5.	19./5.	29./5.
ziemlich gleich	ziemlich gleich	gleich	sehr gleich	gleich	ungleich	ziemlich gleich
29./6.	5./7.	26./6.	26./6.	7./7.	25./6.	7./7.
alle Pflanzen rollkrank	alle Pflanzen leicht rollkrank; gedrungener Wuchs; kräftiger, grüner, kurzer Stengel; mittelgrosses, hellgrünes Blatt; reichblühend, Blüte weiss	alle Pflanzen sehr gesund; gedrungener Wuchs; grüner, kurzer Stengel; mittelgrosses bis grosses, dunkelgrünes Blatt; sehr reichblühend, Blüte lila Hauch	wie bei Nc B/2	alle Pflanzen vollständig rollkrank; gedrungener Wuchs; sehr kurzer, grüner, kräftiger Stengel; mittelgrosses, hellgrünes Blatt; schwachblühend, Blüte weiss	die meisten Pflanzen rollkrank	alle Pflanzen gesund
Pflanzen jetzt ein frischeres Aussehen zeigend	Pflanzen jetzt ein frischeres Aussehen zeigend	Pflanzen beginnen abzusterben, im übrigen sehr gesund	wie bei Nc B/2	Pflanzen jetzt ein frischeres Aussehen zeigend	noch vorwiegend grün	noch vorwiegend grün
78	231	200	192	32	78	16
8	43,3	61,0	53,0	1,98	17,0	2,98
102	187	305	267	61	218	186

den Samen liefernden Beeren wurden im Herbst 1908 pflanzenweise von 3 Pflanzen jeder Sorte gesammelt. Die nach Pflanzen getrennte Aussaat des Samens in die Holzkisten erfolgte am 23. März. Der Aufgang der jungen Pflänzchen war durchaus normal und schon am 28. und 29. April konnte das Pikieren und am 26. Mai das Versetzen der Sämlinge ins Freiland vorgenommen werden. Mit Ausnahme der Agrariasämlinge, die sich schwach entwickelten, war das Wachstum der Sämlinge im Laufe des Sommers ein durchaus normales und es konnte bei der Beurteiltung der Nachkommenschaften am 9. August folgendes bei den einzelnen Sorten festgestellt werden:

Agraria: Alle Sämlinge waren schwach in der Krautentwicklung und mit nur wenigen Ausnahmen sehr kleinblätterig wie die Stammform. Die Mehrzahl der Pflanzen war krank. Variationen im äusseren Aufbau zeigten sich nur vereinzelt. Mit Rücksicht auf die schlechte Beschaffenheit sämtlicher 3 Nachkommenschaften wurde auf die Weiterzucht gleich von vornherein verzichtet und daher beim Ernten auf die Beschaffenheit der Knollen weiter nicht geachtet.

Alma: An den einzelnen Sämlingsnachkommenschaften dieser Sorte fiel beim ersten Blick ein sehr starkes Variieren im Typus der Blätter auf. Vom kleinen bis zum sehr grossen und vom hellgrünen bis zum dunkelgrünen Blatt waren an den Blättern alle möglichen Formen und Farbennüancen zu bemerken. Die Stengel waren vorwiegend stark, kurz und aufrecht. Auch sah man viele kranke Pflanzen. Die Knollenform variierte von rund bis lang und als Farbe der Schale trat innerhalb der einzelnen Nachkommenschaften rot und weiss auf.

Münchinger: Vom kleinen bis zum sehr grossen, vom hellgrünen bis zum dunkelgrünen Blatt, vom niederen bis zum hohen Stengel und überhaupt im Gesamthabitus war ein starkes Variieren auch innerhalb der einzelnen Nachkommenschaften zu konstatieren. Kranke Pflanzen traten nur vereinzelt auf. Die Knollenform erschien durchaus rund, jedoch als Farbe der Schale trat hochrot, rosa, gelb und gelb mit roter Zeichnung auf.

Switez: Weit weniger als bei Münchinger war hier ein Variieren im Habitus festzustellen. In der Hauptsache handelte es sich um ein mittelgrosses, dunkelgrünes Blatt, mittelhohe, ziemlich starke, aufrechte Stengel und nur vereinzelt um kranke Pflanzen. Die Form der Knollen variierte von rund bis lang. Die Farbe der Schale war einheitlich gelb und bei einer Pflanze rot.

Bei der Ernte wurden nun aus den einzelnen Sämlingsnachkommenschaften zur Weiterzucht in den folgenden Jahren ausgewählt:

Bei Münchinger:

aus Nachkommenschaft 1: 8 Pflanzen nach der Krautbeschaffenheit,
2 Pflanzen nach der Knollenbeschaffenheit,
Bezeichnung Mg 1/a—k;

aus Nachkommenschaft 2: 9 Pflanzen nach der Krautbeschaffenheit, Bezeichnung Mg 2/a—i;
aus Nachkommenschaft 3: 1 Pflanze nach der Krautbeschaffenheit, 1 Pflanze nach der Knollenbeschaffenheit, Bezeichnung Mg 3/a—b;

Bei Switez:

aus Nachkommenschaft 1: 3 Pflanzen nach der Knollenbeschaffenheit, Bezeichnung Sw 1/a—c;
aus Nachkommenschaft 2: 5 Pflanzen nach der Knollenbeschaffenheit, Bezeichnung Sw 2/a—e;
aus Nachkommenschaft 3: 1 Pflanze nach der Knollenbeschaffenheit, Bezeichnung Sw 3/a;

Bei Alma:

aus Nachkommenschaft 3: 1 Pflanze nach der Krautbeschaffenheit.

In derselben Weise wie bei den Züchtungen mit dem Ausgangsjahr 1908 haben wir mit den ausgesuchten 31 Sämlingspflanzen Individualauslesen begründet und dieselben, soweit sie nicht schon früher wegen ungenügender Ergebnisse fallen gelassen wurden, bis zum Jahre 1912, also bis zur vierten Generation einschliesslich, fortgesetzt. Es wurden nun bei den einzelnen Individualauslesen ganz ähnliche Erfahrungen gemacht wie bei der Züchtung, die 1908 begonnen wurde. Die Nachkommenschaften innerhalb einer Individualauslese zeigten im grossen und ganzen Einheitlichkeit, doch kamen nicht selten recht beträchtliche Abweichungen vor, so Abweichungen in der Zeit des Aufgangs der Pflanzen und des Aufblühens, in der Blütenfarbe, in der Beschaffenheit von Blatt, Stengel und Knollen usw., wofür ich einige Belege geben möchte. Bei Mg 1/a zeigte die Sämlingspflanze dunkellila Blüten und hochgelb-fleischige Knollen. In der aus 22 Einzelpflanzen bestehenden direkten Nachkommenschaft zeigten alle Individuen dunkellila Blüten mit Ausnahme von 3 Pflanzen, die ausgesprochen hellila blühten, und was die Fleischfarbe der Knollen anbetrifft, so waren die Knollen von 20 Pflanzen wieder hochgelb-fleischig, von zwei dagegen ausgesprochen weissfleischig. Eine ähnliche Erscheinung bestand bei Mg 1/b. Die Sämlingspflanze produzierte weissfleischige Knollen, die aus 16 Pflanzen bestehende Nachkommenschaft zweiter Generation dagegen wies nur 15 Pflanzen mit weissfleischigen und eine Pflanze mit ausgesprochen gelbfleischigen Knollen auf. Bei der bereits erwähnten Nachkommenschaft von Mg 1/a ist auch bezüglich des Krautwuchses eine auffallende Variation zu konstatieren gewesen. Von der gesamten, aus 22 Pflanzen bestehenden Nachkommenschaft besassen 21 Exemplare einheitlich einen starken, aufrechten, mittelhohen bis hohen Stengel, ein mittelgrosses bis grosses, hellgrünes Blatt mit Ausnahme von einer

Tabelle II.

Vergleichender Anbau von Sämlingen dritter Generation aus Münchinger

Stammbezeichnung	Münchinger					
	Stammform	Mg 1/a	Mg 1/b	Mg 1/g	Mg 1/i	Mg 2/d
Pflanzzeit	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.
Zeit des Aufgangs	19./5.	21./5.	22./5.	22./5.	19./5.	24./5.
Art des Aufgangs	ungleichmässig	ziemlich gleichmässig	ziemlich gleichmässig	ziemlich gleichmässig	ziemlich gleichmässig	ungleichmässig
Blühbeginn	30./6.	5./7.	4./7.	5./7.	7./7.	4./7.
Beobachtung am 11./7.	schwächlicher Wuchs	einige rollkranke Pflanzen, sonst gesund und einheitlich; Wuchs aufrecht und üppig; hellgrüner, starker Stengel; mittelgrosses bis grosses, hellgrünes Blatt; Blüte lila	vollkommen gesund und sehr einheitlich; Wuchs aufrecht, weniger üppig; starker, hellgrüner, mittelhoher Stengel; kleines, mehr hellgrünes Blatt; Blüte lila	ein Drittel der Pflanzen leicht rollkrank, sonst sehr gesund und einheitlich; Wuchs aufrecht und üppig; Stengel kräftig, violett angelaufen; Blatt mittelgross, dunkelgrün; Blüte dunkellila; Knollen weit auseinandergezogen; Gesamteindruck hervorragend	sehr gesund und einheitlich mit Ausnahme von 11 rollkranken Pflanzen; Wuchs aufrecht und üppig, leicht violett angelaufen; starker Stengel; mittelgrosses, mehr dunkelgrünes Blatt; Blüte hellila	leicht rollkrank; Wuchs aufrecht, weniger üppig; Stengel ziemlich kräftig, violett angelaufen; Blatt mittelgross, dunkelgrün; Blüte lila
Beobachtung am 17./8.	vollständig abgestorben	grösstenteils noch grün	halb abgestorben	vollständig grün	grösstenteils noch grün	grösstenteils noch grün
Stockzahl bei der Ernte	317	58	—	130 gesunde 65 rollkranke	62	37
Gesamtknollenertrag in kg	88	14,7	wegen Kleinknolligkeit ausgeschaltet und Ertrag nicht festgestellt	60 bei gesunden, 8 bei kranken Stöcken	25,3	12,5
Ertrag pro Pflanze in g	277	253	—	461 bei gesunden, 123 bei kranken Stöcken	408	338
Knollenbeschaffenheit	mittelgross bis gross, rundlich, rotgeflammt, glatt, tiefäugig, gelbfleischig	mittelgross bis gross, rund, gefällige Form, gelbschalig, etwas rauh, flachäugig, hochgelbfleischig	—	mittelgross, rund, rot-geflammt, etwas rauh, mehr tiefäugig, hochgelb-fleischig	mittelgross bis gross, rund, gefällige Form, gelbschalig, etwas rauh, flachäugig, hochgelbfleischig	mittelgross, rund, gefällige Form, gelbschalig, mehr glatt, flachäugig, hochgelbfleischig

Tabelle II.

und Switez mit den dazugehörigen Stammformen im Jahre 1911.

Münchinger	Switez					
Mg 2/i	Stammform	Sw 1/b	Sw 1/c	Sw 2/b	Sw 2/e	Sw 3/a
22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.	22./4.
19./5.	19./5.	19./5.	19./5.	19./5.	19./5.	20./5.
sehr gleichmässig	ziemlich gleichmässig	ziemlich gleichmässig	ziemlich gleichmässig	ziemlich gleichmässig	ziemlich gleichmässig	ziemlich gleichmässig
5./7.	5./7.	5./7.	5./7.	5./7.	5./7.	5./7.
etwas über ein Drittel der Pflanzen leicht rollkrank, sonst ganzer Stamm gesund und einheitlich; Wuchs aufrecht, sehr üppig; Stengel sehr kräftig, leicht violett angelaufen; Blatt mittelgross bis gross, dunkelgrün; Blüte hellila; Knollen dicht am Stengel sitzend; recht guter Stamm;	Wuchs aufrecht und kräftig; Stengel eintönig grün; Blatt klein und hellgrün; Blüte dunkellila	Wuchs aufrecht und kräftig; Stengel eintönig grün; Blatt klein und hellgrün; Blüte hellila	Wuchs aufrecht und kräftig; Stengel eintönig grün; Blatt sehr klein und dunkelgrün; Blüte dunkellila	Wuchs aufrecht und kräftig; Stengel eintönig grün; Blatt mittelgross und hellgrün; Blüte heller lila	Wuchs aufrecht und kräftig; Stengel eintönig grün; Blatt mittelgross und hellgrün; Blüte heller lila	Wuchs aufrecht und kräftig; Stengel eintönig grün; Blatt klein und hellgrün; Blüte dunkellila
fast ganz abgestorben	fast noch ganz grün	fast noch ganz grün	halb abgestorben	noch ganz grün	fast noch ganz grün	fast noch ganz grün
87	80	47	29	25	64	80
41,5	32,6	16,7	5,6	9,0	20,5	18,5
477	407	355	193	360	320	231
mittelgross, rund, gefällige Form, rosafarbige, mehr glatte Schale, etwas tiefäugig, hochgelb-fleischig	nicht festgestellt.					

Pflanze, die durch ihr kleines, dunkelgrünes Blatt sehr auffällig ein abweichendes Verhalten zur Schau trug. Dabei waren alle Pflanzen, auch die letztere, vollkommen gesund. Alle diese Beobachtungen, die durch eine Reihe anderer noch vermehrt werden könnten, bestätigen also ohne weiteres, dass innerhalb vegetativer Linien das Auftreten kleinerer und grösserer Variationen gar keine Seltenheit ist.

Zum Weiterbau in dritter Generation haben wir von den Nachkommenschaften der zweiten Generation nur eine verhältnismässig kleine Zahl bestimmt, indem wir alle Nachkommenschaften mit schwächlichem, nicht einheitlichem Wuchs, mit Neigung zu Krankheiten, geringerem Knollenertrag usw. ausschieden. Es blieben für den Anbau dritter Generation im Jahre 1911 von den Nachkommen aus der Münchinger noch sechs und von denjenigen aus der Switez noch fünf Individualauslesen. Nachkommen aus der Alma wurden 1911 überhaupt nicht mehr gebaut. Der Vergleichsanbau der beibehaltenen Individualauslesen mit den zugehörigen Stammformen liess das in folgender Tabelle II niedergelegte Ergebnis erzielen.

(Tabelle II siehe Seite 280 u. 281.)

Wie aus der Tabelle ersichtlich, herrschte in den verschiedenen Auslesen sowohl beim Vergleich der Einzelpflanzen innerhalb der Nachkommenschaften als auch beim Vergleich der letzteren unter sich, von kleineren Abweichungen abgesehen, eine ziemliche Übereinstimmung, was als eine Folge der unter den Nachkommenschaften zweiter Generation vorgenommenen Auslese anzusehen ist.

Bei den von der Münchinger abstammenden Auslesen ergab die Ertragsfeststellung mit zwei Ausnahmen ein Überwiegen der Sämlingskartoffeln über die Stammform; denn während die Stammform als Knollenertrag pro Stock nur 277 g aufzuweisen hatte, lieferten die Sämlinge Erträge bis zu 477 g. Da die Knollen in Grösse, Form und Fleischfarbe mit der so sehr beliebten alten Münchinger grosse Übereinstimmung zeigten, so haben wir mit Ausnahme von Mg 1/b die sämtlichen bis jetzt beibehaltenen Auslesen aus der Münchinger auch für den Anbau im Jahre 1912 zur weiteren Beobachtung bestimmt.

Die von der Sorte Switez abstammenden Auslesen befriedigten nicht, sie hatten durchweg geringere Leistungen im Knollenertrag aufzuweisen als die Stammform. Wir haben uns daher entschlossen, von einem Weiterbau der Switezsämlinge vollständig abzusehen.

Für den Anbau der Sämlinge vierter Generation im Jahre 1912 verblieben also nur noch die Auslesen aus der Münchinger, nämlich: Mg 1/a, Mg 1/g, Mg 1/i, Mg 2/g und Mg 2/i. Der Anbau dieser Sämlinge erfolgte mit der Stammform neben den weiter oben (Seite 275) erwähnten Sämlingen fünfter Generation aus Bohun Nc B/2 und Nc B/3 auf dem Aichholzhof bei Ludwigsburg auf einem sonnig gelegenen Grund-

stück mit schwerem Lehmboden. Der Aichholzhof wurde zum Vergleichsanbau hauptsächlich deswegen gewählt, weil dieser Hof im Anbaugebiet der alten berühmten Münchinger Kartoffel gelegen ist und so zu erwarten war, dass unter solchen Anbaubedingungen die aus der Münchinger Kartoffel hervorgegangenen Neuzüchtungen ihre Anlagen und Fähigkeiten am besten zur Entfaltung bringen würden. Das Grundstück wurde für den Anbau besonders sorgfältig hergerichtet und die Pflanzung am 22. April bei Anwesenheit eines Beamten der Saatzuchtanstalt auf die Entfernung 60 : 50 cm vorgenommen. Aber trotz aller aufgewendeten Sorgfalt war das Ergebnis kein erfreuliches Die Stammform zeigte das der Münchinger Kartoffel eigene Bild: kleines, gewelltes Blatt, niederliegende Stengel und lila Blüte. Der Bestand war sehr ungleich und wies viele kranke, gelbe und kleine Pflanzen auf. Die Knollen waren sehr klein bis mittelgross, rundlich, rot-geflammt, glattschalig, tiefäugig, gelbfleischig. Die Sämlinge stimmten im grossen und ganzen in der Beschaffenheit des Krautes und der Knollen mit der Stammform überein; alle bis auf Mg 1/i, das ein grösseres Blatt aufwies, hatten das kleine Blatt der alten Münchinger und einen sehr niederliegenden Stengel. In der Blütenfarbe bestanden kleine Abweichungen; denn während bei der Stammform die Blütenfarbe als lila zu bezeichnen war, war sie zwar bei Mg 1/a auch lila, dagegen bei Mg 1/g dunkellila, Mg 1/i hellila und Mg 2/g auch hellila; Mg 2/i endlich zeigte keine Blüten. Die Knollen schwankten bezüglich der Grösse zwischen sehr klein und mittelgross, die Fleischfarbe war bei allen Auslesen einheitlich hochgelb. Im übrigen liessen die Sämlinge gegenüber der Stammform wohl eine etwas üppigere Entwicklung erkennen, befriedigten aber in ihrem ganzen äusseren Aussehen nur wenig; man sah in den einzelnen Auslesen mehr oder weniger rollkranke, kleine und schwächliche Pflanzen und nicht das frische, grüne, gesunde Aussehen, wie man das von Neuzüchtungen erwarten sollte. Über den Knollenertrag bei Stammform und Sämlingen geben nachstehende Zahlen genaueren Aufschluss.

(Siehe die Tabelle auf Seite 284.)

Ein Blick in die vorstehende Tabelle zeigt ohne weiteres, dass die Sämlinge mit einer Ausnahme wohl einen merklich höheren Ertrag brachten als die abgebaute Stammform, dass aber trotzdem die erzielten Sämlingserträge, selbst die höchsten mit 130 und 132 kg pro Ar, als ungenügend bezeichnet werden müssen, im Vergleich zu den vorhandenen ertragreichen neueren Kartoffelsorten, die Knollenerträge bis zu 300 kg und darüber aufweisen. Das Hauptziel unserer Züchtungsarbeit, an die Stelle der alten Münchinger eine neue mit gleichen Knolleneigenschaften, aber wesentlich höherem Ertrag zu setzen, ist uns darnach nur zum Teil gelungen; wir erzielten in den neuen Züchtungsergebnissen wohl

die Form und die hochgelbe Fleischfarbe der alten Münchinger Kartoffel, nicht aber eine befriedigende Höherleistung im Ertrag. Wir sahen uns also veranlasst, auch auf den Weiterbau der Auslesen aus den eingangs dieses Kapitels genannten Sorten wegen ungenügenden Erfolges zu verzichten.

Namenbezeichnung	Stockzahl	Zahl der Fehlstellen	Erntetag	Knollenertrag pro 1 a	
				ohne Berücksichtigung der Fehlstellen kg	mit Berücksichtigung der Fehlstellen[1]) kg
Stammform	150	4	8./10.	43,3	44,1
Mg 1/a	250	2	8./10.	105,3	105,9
Mg 1/g	975	103	8./10.	130,0	140,5
Mg 1/i	325	25	8./10.	82,0	86,6
Mg 2/g	275	1	8./10.	40,6	40,7
Mg 2/i	650	nicht festgestellt	8./10.	132,0	—

4. Vornahme von künstlichen Bastardierungen bei verschiedenen Sorten im Jahre 1909 und Anzucht von Sämlingen aus den erzielten Samen in den folgenden Jahren.

Um die Aussicht auf Erfolg bei unsern Kartoffelzüchtungen zu steigern, haben wir neben der Sämlingsanzucht aus Samen nicht künstlich befruchteter Sorten im Jahre 1909 erstmals bei einigen Kartoffelsorten künstliche Befruchtungen vorgenommen, um dann im folgenden Jahre aus den erzielten Samen Sämlinge anzuziehen. Die zur Ausführung gelangten Bastardierungen waren:

1. Switez ♀ × Münchinger, Original ♂ bei 7 Mutterpflanzen;
2. Switez ♀ × Sämling zweiter Generation aus Münchinger ♂ bei 2 Mutterpflanzen;
3. Sämling zweiter Generation aus Münchinger ♀ × Sämling zweiter Generation aus Nolčs Sämling ♂ bei 1 Mutterpflanze;
4. Sämling zweiter Generation aus Münchinger ♀ × Münchinger, Hohenheimer Nachbau ♂ bei einer Mutterpflanze.

Zur Gewinnung des Pollens von der Original Münchinger Kartoffel wurde eine Anzahl Blütenstände direkt auf einem Feldbestand der Markung Münchingen, Oberamt Leonberg gesammelt. Die künstliche Befruchtung gelang, der Beerenansatz war ein reichlicher. Die bei der Bastardierung benützten Kartoffelpflanzen lassen sich wie folgt beschreiben:

[1]) Ertrag einer Fehlstelle mit zwei Drittel des Durchschnittsertrags pro Stock berechnet.

Switez: Sehr üppiges Kraut; hoher, aufrechter, eintönig grüner Stengel; grosses, hellgrünes Blatt; lila Blüte; weisse bis gelbe, mittelgrosse bis grosse, rauhschalige, mehr flachäugige, weissfleischige Knolle; späte Reifezeit.

Münchinger, Original und Hohenheimer Nachbau: Schwaches Kraut; niederliegender, eintönig grüner Stengel; kleines, dunkelgrünes Blatt; lila Blüte; rosafarbige bis rotgeflammte, mittelgrosse, glattschalige, tiefäugige, gelbfleischige Knolle; mittelspäte Reifezeit.

Sämling zweiter Generation aus Münchinger: Ziemlich üppiges Kraut; starke, sehr niedere, aber aufrechte, schwach violett angelaufene Stengel; grosses, dunkelgrünes Blatt; lila Blüte.

Sämling zweiter Generation aus Nolčs Sämling: Üppiges Kraut; sehr starker, aufrechter, hellgrüner Stengel, sehr grosses, dunkelgrünes Blatt; Blüte lila mit weissen Spitzen.

Den Hauptnachdruck bei den vorliegenden Bastardierungen legten wir auf diejenige zwischen Switez und Münchinger Original, was sich ja auch aus der grösseren Zahl von befruchteten Pflanzen bei dieser Bastardierung ohne weiteres ergibt. Die Switez hatte sich in unserem Kartoffelsortiment und auch bei vergleichenden Anbauversuchen im Lande fast ohne Ausnahme als die wuchskräftigste, krankheitswiderstandsfähigste, ertragreichste Sorte erwiesen und so glaubten wir, dass durch die Bastardierung von Switez und Münchinger am ehesten eine Wiederauffrischung der in ihrem Ertrag so sehr zurückgegangenen, aber hochgelbfleischigen Münchinger Kartoffel möglich wäre. Die schwäbischen Kartoffelkonsumenten, insbesondere die von Stuttgart und benachbarten grösseren Städten, legen von jeher grossen Wert auf die Gelbfleischigkeit einer Kartoffel. Sie sagen: nicht nur die auf gewöhnliche Weise gesottenen Kartoffeln, sondern auch die verschiedenen Kartoffelgerichte seien appetitlicher und erwecken den Anschein eines grösseren Eier- oder Fettzusatzes bei den gelbfleischigen als bei den weissfleischigen Sorten. Wir glaubten daher, dass, wenn durch die geplante Bastardierung auch nur die schöne sattgelbe Farbe der Münchinger auf die Switez übertragen werde, dadurch schon viel erreicht sei. Im Jahre 1910 erfolgte nun die Anzucht der Sämlinge aus den 1909 erzielten Bastardsamen und zwar getrennt nach den befruchteten 11 Pflanzen. Wir erzielten also 11 Gruppen von Sämlingen, von denen entstammten:

Gruppe I—VII der Bastardierung:	Switez ♀ × Münchinger Original ♂,
„ VIII u. IX „ „	Switez ♀ × Sämling 2. Generation aus Nolčs Sämling ♂,
„ X „ „	Sämling 2. Generation aus Münchinger ♀ × Sämling 2. Generation aus Nolčs Sämling ♂,

Gruppe XI der Bastardierung: Sämling 2. Generation aus Münchinger ♀ × Münchinger, Hohenheimer Nachbau ♂.

Die Entwicklung der Bastardsämlinge war eine durchaus normale. Jedoch in keiner der 11 Gruppen herrschte Einheitlichkeit. Es bestanden Unterschiede sowohl in Krautwuchs als auch in Blüten- und Knollenfarbe. Als Blütenfarbe trat auf lila und weiss und als Knollenfarbe rot, rosa, gelbweiss und gelb.

Für die Weiterzucht wurden ausgewählt aus

I . . .	8 Pflanzen,	Bezeichnung	22/1—8,[1])
II . . .	1 Pflanze,	„	23,
III . . .	1 Pflanze,	„	24,
IV . . .	8 Pflanzen,	„	25/1—8,
V . . .	11 Pflanzen,	„	26/1—11,
VI . . .	19 Pflanzen,	„	27/1—19,
VII . . .	5 Pflanzen,	„	28/1—5,
VIII . . .	9 Pflanzen,	„	29/1—9,
IX . . .	1 Pflanze,	„	30,
X . . .	3 Pflanzen,	„	31/1—3,
XI . . .	1 Pflanze,	„	32.
Zusammen:	67 Pflanzen.		

Der nach Mutterpflanzen getrennte Anbau der Bastardsämlinge zweiter Generation im Jahre 1911 ergab nun ein schönes, buntes Bild bei den herangewachsenen Beständen, die sich trotz der grossen Trockenheit mit Ausnahme der Nachkommenschaft 31/2 durch eine starke bis üppige Entwicklung, sowie frisches und sehr gesundes Aussehen zu erkennen gaben. Das Ergebnis der angestellten Vegetationsbeobachtungen und die Beobachtungen an den geernteten Knollen ist folgender Tabelle III (Seite 288 und 289) zu entnehmen.

Wie die Tabelle ausweist, erstreckten sich unsere Beobachtungen an den Sämlingen zweiter Generation auf Zeit und Art des Aufgangs der jungen Pflanzen, auf Blühbeginn und Blütenfarbe, Beschaffenheit des Krautes, Grösse, Haut- und Fleischfarbe der Knollen. Wir sahen nun, dass in bezug auf diese Eigenschaften zwischen den Nachkommenschaften innerhalb der nach den einzelnen Bastardierungen zusammengestellten Gruppen, wie das auch nicht anders zu erwarten war, Verschiedenheiten bestanden. Die Eintragungen in der Spalte für Beschaffenheit des Krautes lassen aber doch auf den ersten Blick erkennen, dass mit ganz geringen Ausnahmen die Entwicklung der Pflanzen ganz allgemein eine gesunde und üppige war, was wohl als eine Wirkung der

[1]) Die Zahl 22 wurde gewählt als Fortsetzung der Nummerierung der bereits vorhandenen 21 Gruppen der älteren Kartoffelzüchtungen.

Bastardierung anzusehen ist. Denn beim Vergleich der Bestände vorstehender, aus Bastardierungen hervorgegangener Sämlinge mit den Beständen entsprechender Sämlinge von nicht bastardierten Pflanzen fiel das Ergebnis sehr zugunsten der Bastardsämlinge aus. Unsere Tabelle zeigt, dass sämtliche 53 Nachkommenschaften aus der Bastardierung Switez ♀ × Münchinger ♂ mit Ausnahme von 2 Nachkommenschaften am 17. August noch vollständig grünes Kraut aufwiesen, während von 29 Sämlingsnachkommenschaften gleicher Generation aus nicht künstlich befruchteten Pflanzen der Sorten Münchinger und Switez im Jahre 1910 wegen schwächlicher Entwicklung 19 ausgeschaltet werden mussten. Die beiden Sorten Switez und Münchinger haben also bei Anwendung der Bastardierungszüchtung eine wesentlich gesündere und üppigere Gesamtnachkommenschaft geliefert als ohne Gebrauch einer solchen. Die Ernte erfolgte einheitlich am 3. Oktober. Zur Weiterzucht wurden die in der Tabelle durch Fettdruck hervorgehobenen Nummern ausgelesen, nämlich die 14 Nachkommenschaften: 22/1, 6 und 7, 27/3, 26/9, 27/2, 4, 9, 10, 12, 14 und 15, 28/2 und 4. Die ausgesuchten Nummern entstammen also alle der Bastardierung Switez ♀ × Münchinger ♂. Bei der Auswahl wurde hauptsächlich gesehen auf Gleichmässigkeit in der Entwicklung, hohe Ertragsfähigkeit, gefällige Knollenform und Gelbfleischigkeit. Die Ertragsauswahl geschah allerdings nur auf Grund augenscheinlicher Beurteilung, was aber insofern in ganz zuverlässiger Weise möglich war, als bei der Ernte die Knollen jedes Stockes an Ort und Stelle für sich allein in Form eines Häufchens auf den Boden hingelegt wurden, wodurch ein rascher Überblick über die Leistung der einzelnen Stöcke und Nachkommenschaften zu gewinnen war.

Im Jahre 1912 erfolgte der Anbau der zur Weiterzucht bestimmten Sämlinge dritter Generation auf 60 : 40 cm und zwar getrennt nach den einzelnen Nachkommenschaften und Pflanzen. Da die Nachkommenschaften je aus einer grösseren Zahl (7—16) Stöcken und diese wiederum aus einer ungefähr gleichgrossen Zahl Knollen bestanden, so stellte der Anbau eine grosse Mannigfaltigkeit dar, und dementsprechend waren auch recht umfangreiche Vegetationsbeobachtungen, Erntefeststellungen und Bestimmungen an den geernteten Knollen notwendig. Unsere Beobachtungen und Feststellungen bezogen sich bei jeder Einzelnachkommenschaft auf Zahl der Stöcke, Zeit und Art des Aufgangs der jungen Pflanzen, Blühbeginn, Blütenfarbe, Wuchs des Krautes, Krankheitsbefall bei Kraut und Knollen, Grösse und Form der Knollen, Beschaffenheit und Farbe der Schale und des Fleisches, Augenlage, Stärkegehalt der Knollen, ferner auf Fehlstellen, Zahl und Knollengewicht der ertragreichen und ertragarmen Stöcke und der Gesamternte einer Nachkommenschaft einschliesslich kranker Knollen, Prozentsatz der kranken Knollen, Durchschnittsknollengewicht einer Pflanze bei den ertragreichen

Tabelle III.

Vegetations- und Erntebeobachtungen im Jahre 1911 an Kartoffelsämlingen zweiter Generation aus der Bastardierung von 1909.

Bastardierung	Bezeichnung der Auslesen	Zahl der Pflanzstellen	Datum des Aufgangs	Art des Aufgangs	Blühbeginn	Blütenfarbe	Reifegrad am 17. 8.	Datum der Ernte	Grösse der Knollen	Farbe der Knollen	Fleischfarbe
I	**22/1**[1])	16	19.5.	ziemlich gleichmässig	5.7.	lila	vollständig grün	3.10.	klein	gelb	gelb
	22/2	16	24.5.	„ „	5.7.	„	„ „	„	„	„	„
	22/3	32	15.5.	sehr gleichmässig	3.7.	„	„ „	„	sehr klein	„	„
	22/4	13	27.5.	ziemlich gleichmässig	7.7.	„	„ „	„	„	„	„
	22/5	13	19.5.	„ „	5.7.	„	„ „	„	„	„	„
	22/6	32	18.5.	ungleichmässig	8.7.	„	„ „	„	gross	„	hochgelb
	22/7	16	24.5.	gleichmässig	6.7.	„	„ „	„	„	„	gelb
	22/8	16	16.5.	ungleichmässig	—	—	„ „	„	klein	rot	weiss
II	23	3	24.5.	—	—	—	„ „	„	gross	rosa	weissgelb
III	24	6	24.5.	—	8.7.	lila	„ „	„	klein	gelb	weiss
IV	25/1	16	22.5.	sehr gleichmässig	5.7.	„	„ „	„	„	rosa	gelb
	25/2	13	24 5.	ziemlich gleichmässig	—	—	„ „	„	mittelgross	gelb	hochgelb
	25/3	13	27.5.	ungleichmässig	—	—	„ „	„	gross	„	„
	25/4	11	27.5.	„ „	8.7.	lila	„ „	„	klein	rot	weiss
	25/5	6	18 5.	ziemlich gleichmässig	5.7.	„	„ „	„	„	„	„
	25/6	8	24.5.	„ „	8.7.	„	„ „	„	„	gelb	„
	25/7	10	24.5.	„ „	5.7.	weiss	„ „	„	„	rot	„
	25/8	9	19.5.	ungleichmässig	5.7.	„	„ „	„	mittelgross	„	„
V	26/1	7	23.5.	ziemlich gleichmässig	—	—	„ „	„	klein	gelb	gelb
	26/2	6	24.5.	gleichmässig	8.7.	weiss	grösstent. abgestorben	„	mittelgross	rosa	weiss
	26/3	7	24.5.	„ „	—	—	vollständig grün	„	klein	rot	„
	26/4	16	19.5.	„ „	6.7.	weiss	„ „	„	mittelgross	gelb	„
	26/5	5	24.5.	ungleichmässig	7.7.	lila	„ „	„	klein	„	gelb
	26/6	10	24.5.	gleichmässig	7.7.	„	„ „	„	„	rot	„
	26/7	11	24.5.	„ „	7.7.	„	„ „	„	„	„	„
	26/8	10	24.5.	„ „	5.7.	„	„ „	„	mittelgross	gelb	weissgelb
	26/9	9	23.5.	„ „	5.7.	„	„ „	„	gross	„	gelb
	26/10	6	24.5	—	8.7.	„	„ „	„	mittelgross	rosa	weiss
	26/11	3	18.8.	gleichmässig	7.7.	„	„ „	„	„	gelb	gelb

[1]) Die durch Fettdruck hervorgehobenen Nummern wurden zur Weiterzucht ausgelesen.

	27/1	11	24.5.	gleichmässig	7.7.	lila	vollständig grün	3.10.	klein	weiss	weiss
	27/2	8	26 5.	ziemlich gleichmässig	—	—	„ „	„	gross	rosa	weissgelb
	27/3	7	24.5.	„ „	—	—	„ „	„	klein	weiss	„
	27/4	7	23.5	sehr gleichmässig	—	—	„ „	„	gross	gelb	gelb
	27/5	9	18.5.	gleichmässig	5.7.	lila	„ „	„	„	rosa	weissgelb
	27/6	8	24.5.	sehr gleichmässig	6.7.	„	„ „	„	mittelgross	„	„
	27/7	7	19.5.	ziemlich gleichmässig	5.7.	„	„ „	„	gross	weiss	weiss
	27/8	12	23.5.	ungleichmässig	6.7.	„	„ „	„	„	rosa	„
	27/9	10	19.5.	sehr gleichmässig	6.7.	„	„ „	„	„	rosa Hauch	gelb
VI	27/10	7	24.5.	ungleichmässig	5.7.	„	„ „	„	„	gelb	„
	27/11	9	23.5.	„ „	5.7.	„	„ „	„	klein	rosa	weiss
	27/12	11	24.5.	ziemlich gleichmässig	8.7.	weiss	„ „	„	mittelgross	rot	hochgelb
	27/13	9	23.5.	„ „	8.7.	lila	„ „	„	klein	rosa	„
	27/14	6	25.5.	gleichmässig	6.7.	„	„ „	„	gross	gelb	gelb
	27/15	8	24.5.	ungleichmässig	6.7.	„	„ „	„	„	„	hochgelb
	27/16	9	24.5.	„ „	—	—	„ „	„	klein	weiss	weiss
	27/17	8	24.5.	„ „	—	—	„ „	„	gross	gelb	„
	27/18	5	24.5.	„ „	—	—	„ „	„	mittelgross	„	gelb
	27/19	12	18.5.	ziemlich gleichmässig	5.7.	weiss	„ „	„	gross	rot	weiss
	28/1	9	25.5.	ungleichmässig	5.7.	lila	beginnt abzusterben	„	mittelgross	„	weissgelb
	28/2	8	26.5.	ziemlich gleichmässig	5.7.	„	ganz grün	„	gross	rosa	gelb
VII	28/3	9	24.5.	gleichmässig	8.7.	„	„ „	„	klein	gelb	weiss
	28/4	12	19.5.	ziemlich gleichmässig	5.7.	„	„ „	„	mittelgross	„	„
	28/5	7	23.5.	gleichmässig	4.7.	„	„ „	„	„	„	gelb
	29/1	13	29.5.	ungleichmässig	8.7.	„	„ „	„	klein	weiss	weiss
	29/2	13	19.5.	„ „	4.7.	„	„ „	„	„	rosa	weissgelb
	29/3	9	19.5.	„ „	—	—	beginnt abzusterben	„	mittelgross	„	weiss
	29/4	16	19.5.	„ „	7.7.	lila	„ „	„	„	weiss	„
VIII	29/5	6	24.5.	gleichmässig	4.7.	„	„ „	„	klein	„	„
	29/6	8	19.5.	ziemlich gleichmässig	4.7.	„	„ „	„	gross	„	„
	29/7	6	19.5.	„ „	4.7.	„	„ „	„	klein	„	„
	29/8	7	23.5.	„ „	5.7.	„	halb abgestorben	„	mittelgross	„	„
	29/9	16	24.5.	„ „	7.7.	„	ganz grün	„	klein	„	„
IX	30	14	23.5.	„ „	7.7.	„	„ „	„	„	„	weissgelb
	31/1	8	22.5.	gleichmässig	7.7.	weiss	„ „	„	mittelgross	„	weiss
X	31/2	16	24.5.	ungleichmässig	—	—	sehr kümmerlich	„	klein	gelb	weissgelb
	31/3	5	18.5.	sehr gleichmässig	4.7.	lila	beginnt abzusterben	„	gross	rosa	weiss
XI	32	8	24.5.	ungleichmässig	8.7.	lila Hauch	ganz grün	„	klein	gelb	gelb

und den ertragarmen Stöcken sowie der Gesamtstockzahl der Nachkommenschaft, Flächenknollenertrag mit und ohne Einrechnung der Fehlstellen, Gesamteindruck der Nachkommenschaft. Aus Raumgründen will ich darauf verzichten, die umfangreichen Tabellen mit den zum Teil sehr interessanten vielseitigen Aufzeichnungen hier wiederzugeben, ich will vielmehr nur das Gesamtbild, das sich bei den einzelnen Auslesen aus den Vegetations- und Erntebeobachtungen ergeben hat, mitteilen.

Aufgang und Weiterentwicklung der Pflanzen waren ungleich bei den Nachkommenschaften von 22/1, 25/3, 26/9, 27/9 und teilweise auch bei 28/4, ziemlich gleichmässig bei 27/2, 27/4, 27/14 und 27/15, sehr gleichmässig bei 22/6, 22/7, 27/10 und 28/2. Von der Blattrollkrankheit waren vollständig befallen 22/1 und 26/9, nur teilweise befallen 25/3, 27/9, 27/12 und 28/4. Alle übrigen Nachkommenschaften, also diejenigen von 22/6, 27/7, 27/2, 27/4, 27/10, 27/14, 27/15 und 28/2, waren von Blattrollkrankheit so ziemlich frei oder zeigten sie nur an einzelnen Pflanzen. Der Kartoffelpilz Phytophthora infestans war auf dem Kraut nur schwach zu bemerken bei 25/3, 26/9, 27/15 und 28/4, bei denen dann später auch kranke Knollen festgestellt werden konnten. Was den Ertrag und Stärkegehalt anbetrifft, so bestanden zwischen den verschiedenen Auslesen unter sich und den einzelnen Nachkommenschaften innerhalb der Auslesen zum Teil recht beträchtliche Unterschiede, wie nachstehende Zusammenstellung zu erkennen gibt.

Es schwankte	der Ertrag pro a zwischen	der Stärkegehalt zwischen
in der Auslese 22/1	32,30 und 155,66 kg	13,9 und 17,1 %
„ „ „ 22/6	74,37 „ 390,00 „	18,4 „ 20,9 „
„ „ „ 22/7	153,53 „ 337,36 „	19,2 „ 20,5 „
„ „ „ 25/3	72,16 „ 413,19 „	15,4 „ 19,7 „
„ „ „ 26/9	12,50 „ 317,70 „	17,7 „ 25,9 „
„ „ „ 27/2	111,11 „ 300,00 „	17,5 „ 19,7 „
„ „ „ 27/4	133,92 „ 283,33 „	19,0 „ 19,7 „
„ „ „ 27/9	14,08 „ 208,33 „	16,2 „ 19,4 „
„ „ „ 27/10	113,09 „ 358,33 „	15,8 „ 19,7 „
„ „ „ 27/12	25,33 „ 123,08 „	16,2 „ 21,4 „
„ „ „ 27/14	100,00 „ 205,55 „	13,3 „ 14,7 „
„ „ „ 27/15	146,35 „ 210,71 „	15,8 „ 17,1 „
„ „ „ 28/2	216,13 „ 375,62 „	14,7 „ 15,8 „
„ „ „ 28/4	82,39 „ 406,41 „	13,3 „ 17,9 „

Die Zahlen vermitteln also die Tatsache, dass bei dem vorliegenden Anbau eine ausserordentlich grosse Mannigfaltigkeit im Knollenertrag und Stärkegehalt unter den verschiedenen Auslesen und Nachkommenschaften festzustellen war. Es muss diese Erscheinung unsere Ver-

wunderung erregen in Anbetracht des Umstandes, dass alle Nachkommenschaften aus derselben Bastardierung Switez ♀ × Münchinger ♂ hervorgegangen sind und bereits in der ersten und zweiten Sämlingsgeneration eine scharfe Pflanzen- und Nachkommenschaftenauslese unter Beseitigung alles minderwertigen Materials Platz gegriffen hat. Bei solcher Mannigfaltigkeit der Leistungen musste selbstverständlich nun auch in der vorliegenden dritten Sämlingsgeneration eine entsprechende weitere Auslese einsetzen. Es wurden mit Rücksicht auf den ungenügenden Knollenertrag vom Weiterbau gänzlich ausgeschlossen sämtliche Nachkommenschaften von 22/1, 26/9, 27/9, 27/12 und 27/14. Von den übrigen Auslesen, die auf Grund genauer Prüfung sich alle als anbauwürdig erwiesen hatten, gelangten zum Weiterbau alle Nachkommenschaften mit einem Durchschnittsknollenertrag von mehr als 230 kg pro a. Danach wurden nun zum Anbau in vierter Generation im Jahre 1913 hauptsächlich nach dem Knollenertrag und unter Berücksichtigung verschiedener sonstiger Eigenschaften ausgewählt:

von	22/6	die	Nachkommenschaften	der	Pflanzen:	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15;
„	22/7	„	„	„	„	1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 14, 16;
„	25/3	„	„	„	„	1, 3, 5, 7, 9, 10;
„	27/2	„	„	„	„	1, 4, 6, 7;
„	27/4	„	„	„	„	1, 2, 3, 7;
„	27/10	„	„	„	„	2, 3, 5;
„	27/15	„	„	„	„	1, 3;
„	28/2	„	„	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8;
„	28/4	„	„	„	„	4, 5, 6, 7, 9, 10.

Die Sämlinge vierter Generation, abstammend von den vorbezeichneten Pflanzen, wurden nun im Jahre 1913 nach Nachkommenschaften getrennt zum Anbau gebracht und zwar gleichzeitig mit der einen Elternform, nämlich der Sorte Switez. Wir wollten diesen Vergleichsanbau auch wieder auf dem Aichholzhof vornehmen, wie im vorhergehenden Jahre bei andern Zuchten. Der Pächter, Hans Marstaller, machte uns aber darauf aufmerksam, dass sich der milde, warmgründige, sandige Lehmboden des Schlossgutes Harteneck bei Ludwigsburg noch besser zum Kartoffelbau eigne als der schwere Aichholzhofer Boden. A. Marmein, der Pächter Hartenecks, hat sich bereit erklärt, nicht nur im vorliegenden, sondern auch in späteren Jahren den Anbau unserer Zuchten, wie auch deren weitere Vermehrung und Verbreitung zu übernehmen. So fand nun also der Vergleichsanbau unserer Zuchten 1913 in Harteneck statt. Das Auslegen der Knollen geschah unter Leitung eines Beamten der Saatzuchtanstalt am 18. April auf 60 : 50 cm. Die Anbaufläche für die je sämtlichen Nachkommenschaften innerhalb einer Auslese betrug:

bei	Auslese	22/6	zusammen	234	qm,
„	„	22/7	„	192	„
„	„	25/3	„	36	„
„	„	27/2	„	36	„
„	„	27/4	„	72	„
„	„	27/10	„	54	„
„	„	27/15	„	12	„
„	„	28/2	„	72	„
„	„	28/4	„	120	„
„	Switez	Stammform	„	24	„

Zwischen den einzelnen Auslesen diente je eine Runkelrübenreihe als Trennung, zwischen die Nachkommen innerhalb einer Auslese wurden dagegen solche Trennungspflanzen anderer Art nicht eingeschaltet. Der Anbau von Runkelrüben als Trennungspflanzen in Kartoffelversuchsfeldern hat sich bei uns ganz gut bewährt, da hierdurch nicht nur die Versuchsteilstücke recht deutlich voneinander abgehoben werden, sondern auch Verwechslungen nicht leicht vorkommen. Die Beobachtungen und Feststellungen, die im Laufe des Sommers und bei der Ernte am 9. Oktober vorgenommen wurden, bezogen sich wie gewöhnlich auf Zeit und Art des Aufgangs der jungen Pflanzen, Entwicklung und Beschaffenheit des Krautes, Blühbeginn, Beschaffenheit der Knollen, Ertrag usw. Schon die okulare Beobachtung der Bestände während des Sommers, wie auch die Beurteilung der Knollen bei der Ernte liessen die Nachkommenschaften in den beiden Auslesen 22/6 und 22/7 ganz unzweifelhaft als die einheitlichsten und besten erscheinen. Die genannten Auslesen waren bei der letztmaligen Besichtigung am 13. August im Kraut noch vollständig gesund, einheitlich im Bestand und hervorragend schön. Die Knollen waren einheitlich in der Grösse, rund bis länglichrund, flachäugig, gelbfleischig und von gefälligem Äussern. Beim Ernten hingen die Knollen meist noch an den Schnüren, lagen aber, was als ein besonderer Vorzug anzusehen ist, sehr nahe beisammen um die Stengel herum. Kranke Knollen kamen nur vereinzelt vor. Während nun also diese Auslesen unseren Anforderungen voll entsprachen, hatten sich bei den übrigen Zuchten mehr oder weniger allerlei Mängel eingestellt. Das Kraut war häufig nicht ganz gesund, indem sich bald in grösserem, bald in geringerem Grade Blattbräune, Phytophtora und Blattrollkrankheit einstellten; die Knollen waren zum Teil krank, zum Teil von unschöner Form, zu tiefäugig oder im Fleisch rot durchwachsen usw. Da für den Weiterbau in Harteneck nur die genannten Zuchten 22/6 und 22/7 in Betracht kamen, so haben wir auch nur bei diesen und im Vergleich dazu bei der einen Elternform Switez den Knollenertrag gewichtsmässig festgestellt, derselbe betrug für die Fläche von 1 a bei 22/6 = 240,1 kg, bei 22/7 = 212,5 kg und

bei Switez = 190,7 kg. Die Sämlinge vierter Generation haben also die als hervorragend ertragsfähig geltende Stammform Switez nicht unwesentlich im Knollenertrag übertroffen. Von den Auslesen 25/3, 27/10, 27/15, 28/2 und 28/4 wurden je kleine Proben zur weiteren Beobachtung nach Hohenheim zurückgenommen und ausserdem vom Stamm 25/3 eine grössere Zahl von Beeren gesammelt zum Zwecke der Weiterzüchtung.

Die einzelnen Nachkommenschaften von 22/6 und 22/7 wurden nun innerhalb der Auslesen zu je einer Vermehrung vereinigt, um diese im Jahre 1914 als Sämlinge fünfter Generation in Harteneck feldmässig weiter zu bauen. Die geernteten Knollen reichten hin, bei 22/6 eine Fläche von 22 und bei 22/7 eine solche von 17 a anzupflanzen. In beiden Zuchten war der Aufgang der jungen Pflanzen ein gleichmässiger und die Weiterentwicklung im Laufe des Sommers eine durchaus einheitliche, gesunde und üppige. Bei der Ernte am 20. Oktober ergab sich ein Arertrag von 255 kg bei 22/6 bezw. 259 kg bei 22/7. Der Anteil an sogenannten kleinen Knollen betrug in jeder der Zuchten nur etwas über 2 %. Kranke Knollen waren überhaupt nicht zu bemerken. Irgendwie erhebliche Unterschiede zwischen den Auslesen 22/6 und 22/7 bestanden also nicht.

Im Jahre 1915 erfolgte nun auf Harteneck bei beiden Zuchten der feldmässige Anbau der Sämlinge sechster Generation und zwar wiederum mit .sehr gutem Ergebnis. Aufgang und Weiterentwicklung der Pflanzen waren durchaus gleichmässig und einheitlich, das Kraut war frisch und gesund bis zur Ernte, nur hatte der Stamm 22/7 mit Rücksicht darauf, dass der Stalldünger auf die betreffende Fläche erst zur Pflanzzeit aufgefahren und untergebracht werden konnte, vor und während der Blüte unter Trockenheit zu leiden, was zur Folge hatte, dass bei diesem Stamm ziemlich viel Knollen unter Mittelgrösse blieben. Die Ernte wurde Mitte Oktober vorgenommen, um welche Zeit das Kraut wie bei der Stammsorte Switez fast noch vollständig grün war und die Knollen zum grossen Teil noch an den Schnüren hingen. Das Ernteergebnis zeigt folgende Zusammenstellung:

Stammbezeichnung	Anbaufläche	Gesamtertrag	Hektarertrag
22/6	1,80 ha	550 dz	306 dz
22/7	0,96 „	230 „	240 „

Nach Mitteilung des Anbauers ist der Ertragsunterschied zuungunsten von 22/7 lediglich auf die obenangeführte Verschiedenheit in der Düngung zurückzuführen. Im übrigen ergibt sich aus den mitgeteilten Zahlen, dass es sich in den beiden Stämmen 22/6 und 22/7 um zwei sehr beachtenswerte Neuzüchtungen handelt. Der Anbauer, Gutspächter Marmein, teilt uns mit, dass zwischen den beiden Zuchten kaum ein Unterschied bestände, man könnte höchstens sagen, dass die

Knollenform bei 22/7 noch etwas gefälliger wäre als bei 22/6. Beide Zuchten, die man ruhig zu einer Zucht vereinigen könnte, seien aber als sehr ertragsfähige, gegen Pflanzenkranheiten ausserordentlich widerstandsfähige, sich im Winterlager sehr gut haltende, vorzügliche, hochgelbfleischige Speisekartoffeln zu bezeichnen. Die zwei Zuchten, auf welche die Landwirte aufmerksam wurden, haben dann auch im Frühjahr 1916 zu Saatzwecken glatten Absatz gefunden.

Wir werden im Jahre 1916 die beiden Auslesen auf Harteneck nochmals getrennt zum Anbau bringen, dann aber die eine oder andere Zucht fallen lassen, um nur mit einer Zucht unter der Bezeichnung 22/10 den Anbau weiter zu betreiben, wobei die Zahl 22 die Nummer der aus der Bastardierung Switez × Münchinger hervorgegangenen Sämlingspflanze erster Generation und die Zahl 10 den Jahrgang (1910) bezeichnet, in welchem die Sämlingspflanze ausgewählt wurde. Unter der Bezeichnung 22/10 hatten wir die eine der Zuchten, und zwar die 22/6 bereits im Jahre 1915 in die Anbauversuche der Deutschen Kartoffelkulturstation, soweit diese in württembergischen Wirtschaften zur Durchführung gelangen, aufgenommen, wobei sie unter 20 Sorten im Mittel der 4 Wirtschaften in bezug auf den Stärkeertrag sich die 9. Stufe der Rangordnung zu erringen vermochte.

Von den aus dem Hartenecker Vergleichsanbau im Jahre 1913 nach Hohenheim zu weiterer Beobachtung zurückgenommenen Stämmen 25/3, 27/10, 27/15, 28/2 und 28/4 haben sich einige auch als brauchbar erwiesen; wir werden dieselben hier neben andern Züchtungen noch weiter verfolgen.

Aus den bis jetzt gemachten Ausführungen und mitgeteilten Versuchsergebnissen geht nun also hervor, dass bei der Anzucht von Sämlingen aus Samen von bastardierten Pflanzen mehr Aussicht auf Erfolg besteht, als wenn von der Bastardierungszüchtung kein Gebrauch gemacht wird, und diese Tatsache wird bestätigt durch die weiteren Beobachtungen, die wir bei der Anzucht von Sämlingen machen konnten.

5. Anzucht von Kartoffeln aus Samen der nicht künstlich befruchteten Unterländer Wurstkartoffel.

Die sogenannte Unterländer Wurstkartoffel wird vorzugsweise im Gebiet des mittleren und unteren Neckar, so namentlich in dem sehr fruchtbaren Landstrich zwischen Stuttgart und Heilbronn zum Anbau gebracht. Wegen ihrer vorzüglichen Eignung als Salatkartoffel wird sie ausserordentlich geschätzt und mit den höchsten Preisen bezahlt. Die Kartoffel hat ein niederliegendes, kleinblättriges, dunkelgrünes Kraut und lange, zylindrische Knollen mit roter Schale und hochgelbem, kompaktem Fleisch. Form der Knolle und Beschaffenheit des Fleisches bedingen die vorzüglichen Salateigenschaften dieser Sorte. Die Wurst-

kartoffel hat nach Aussage der Landwirte in früheren Jahren hervorragende Erträge geliefert, ist aber leider jetzt eine alte, abgebaute Sorte mit winzigem Ertrag, die nur noch ganz vereinzelt vermöge ihres alten Ruhmes und wegen des hohen Preises zum Anbau gebracht wird. Die vielen an uns gerichteten Stimmen, der alten Wurstkartoffel durch züchterische Maßnahmen neues Leben einzuhauchen, bewogen uns, an diese Schöpferarbeit heranzutreten. Wir versuchten nun die Verbesserung zunächst auch durch Anzucht von Sämlingen aus Samen nicht bastardierter Pflanzen. Zu diesem Zwecke haben wir im Herbst 1910 auf Wurstkartoffeläckern der Markung Lauffen am Neckar Beeren gesammelt, um daraus Samen zu gewinnen. Die Wurstkartoffel blüht nur spärlich und setzt demgemäss nur selten Beeren an, weshalb auch deren Auffinden eine recht mühsame Arbeit war. Die Anzucht der Sämlinge erster Generation im Jahre 1911 gelang vorzüglich; wir erzielten eine stattliche Zahl Pflanzen mit gut ausgebildeten Knollen. Die auf unserem grossen Auslesetisch pflanzenweise zusammengestellten Knollen boten ein herrliches Bild der Mannigfaltigkeit dar. In der Knollenfarbe trat sowohl Rot in verschiedenen Abstufungen als auch Gelb auf. Die Knollenform war vorwiegend diejenige der Stammsorte, also die lange und zylindrische Gestalt, einzelne Pflanzen hatten auch ausgesprochen kugelige Knollen. Auch in bezug auf die Knollengrösse bestanden beträchtliche Unterschiede. Zur Weiterzüchtung wurden 107 Pflanzen ausgesucht, nämlich:

71 rotknollige Pflanzen, Nr. 1—71, und
36 gelbknollige Pflanzen, Nr. 72—107.

Im Jahre 1912 erfolgte der nach Pflanzen getrennte Anbau der 107 Nachkommenschaften aus vorstehend bezeichneten Pflanzen. Der Eindruck, den diese Nachkommenschaften, also die Sämlinge zweiter Generation, machten, war keineswegs erfolgversprechend. Der Aufgang der Pflanzen war durchweg sehr ungleich, die Mehrzahl der Stöcke entwickelte sich nur schwach und rollte die Blätter. Auf Grund der fortlaufenden Beobachtung der Krautentwicklung und des allgemeinen Standes der Nachkommenschaften konnten zunächst als für die Weiterzucht tauglich angesehen werden die Nummern 3, 8, 19, 36, 46, 47, 52, 54, 56, 60, 68, 72, 74, 78, 80, 82, 97, 101 und 106. Diese Nachkommenschaften zeigten nun bei der Ernte im Vergleich zu den übrigen Nummern auch die schönere und gleichmässigere Knollenausbildung, entsprachen aber mit Bezug auf die Knollen keineswegs in vollem Maße den Erwartungen; denn das festgestellte Gesamtknollengewicht pro Pflanze blieb zum grössten Teil sehr beträchtlich hinter demjenigen der zum Vergleich angebauten Stammform zurück. Während bei dieser im Durchschnitt von 100 Stöcken das Gesamtknollengewicht pro Pflanze 650 g betrug, wurde dieses Gewicht bei unsern Sämlingen zweiter Generation nicht im entfern-

testen erreicht. Nur in den Linien 74 und 72, die sich als die leistungsfähigsten erwiesen, wurde es zweimal übertroffen bzw. einmal annähernd erreicht. Von den obengenannten Nummern mussten nun noch verschiedene ausgeschaltet werden, nämlich: 46, 52, 60, 80, 82 und 106 wegen sehr geringen Ertrags und 58 wegen der Lieferung von Knollen, die vollständig rot durchwachsen waren. Nur die Nachkommenschaften 3, 8, 19, 36, 47, 54, 56, 72, 74, 78, 97 und 101 wurden mit den grössten und gleichmässigsten Knollen zum weiteren Anbau beibehalten. Kranke Knollen traten nur selten auf; das Fleisch der Knollen war bei sämtlichen Nachkommenschaften gelb, und die Farbe der Schale zeigte einen leichten Rosaschimmer bei allen Nachkommenschaften, deren Mütter 1911 gelbschalige Knollen aufwiesen.

Der Anbau der Sämlinge dritter Generation der zum Weiterbau bestimmten Nummern erfolgte 1913 nach Nachkommenschaften getrennt auf dem Schlossgut Harteneck und zwar zusammen mit den aus der Bastardierung Switez ♀ × Münchinger ♂ stammenden Sämlingen. Die Wurstkartoffelsämlinge entwickelten sich hier aber derartig schlecht, dass kaum das Pflanzgut geerntet werden konnte. Unsere Wurstkartoffelzüchtung aus Samen von nicht bastardierten Pflanzen hat also damit ein klägliches Ende gefunden, was uns wiederum ein Beweis dafür war, dass durch blosse Sämlingsgewinnung ohne Anwendung der Bastardierung ein züchterischer Erfolg nicht zu erzielen ist. Wir haben uns daher entschlossen, in Zukunft von der Bastardierungszüchtung in erweitertem Umfang Gebauch zu machen.

6. Kartoffelneuzüchtung durch künstliche Bastardierung mit Ausgang im Jahre 1913.

Angeregt durch die bei den Bastardierungen von 1909 gemachten günstigen Erfahrungen haben wir im Jahre 1913 erneut mehrere Bastardierungen vorgenommen unter besonders sorgfältiger Auswahl der hierbei zu verwendenden Sorten. Zunächst kam es uns darauf an, durch die Vereinigung hochertragfähiger, gesunder, wuchskräftiger Sorten mit günstigen wirtschaftlichen Eigenschaften geeignete Kartoffelneuheiten zu erzielen, sodann strebten wir im besonderen darnach, die alte beliebte, aber abgebaute Unterländer Wurstkartoffel durch die Verbindung mit lebensenergischen, ertragreichen Sorten wieder aufleben zu lassen. Zu diesen Zwecken führten wir folgende Bastardierungen aus:

1. Switez ♀ × Industrie ♂,
2. Industrie ♀ × Switez ♂,
3. Industrie ♀ × Wurstkartoffel ♂,
4. Switez ♀ × Blochinger ♂,
5. Wurstkartoffel ♀ × Switez ♂,
6. Switez ♀ × Wurstkartoffel ♂,

Von den genannten Sorten ist die Unterländer Wurstkartoffel in Kapitel 5 bereits näher gekennzeichnet. Die Switez von Dolkowski ist bekanntlich eine hochertragfähige, spätreifende, gegen Krankheiten ausserordentlich widerstandsfähige Wirtschaftskartoffel mit hohem Krautwuchs, zahlreichen violetten Blüten und plattrunden, weisschaligen, weissfleischigen, sehr stärkereichen Knollen. Die berühmte Industrie von Modrow ist ebenfalls eine spätreifende, sehr gesunde, ertragreiche und dazu eine recht brauchbare Speisekartoffel mit etwas niedrigerem Krautwuchs und geringem Blütenansatz. Die Knolle ist von unbestimmter Form, weissschalig, gelbfleischig, stärkereich. Was sodann die Blochinger anbetrifft, so handelt es sich bei dieser Sorte um eine hauptsächlich im württembergischen Oberschwaben gebaute, spätreifende, gesunde, sehr ertragreiche mittelgute bis gute Speisekartoffel, die ursprünglich von Landwirt Knaus in Blochingen, Oberamt Saulgau, stammen soll. Das Kraut ist ziemlich üppig, hoch und weissblühend, die Knolle oval, etwas platt, gross und gefällig in der Form, rotschalig und weissfleischig. Während der drei Jahre 1906—1908 konkurrierte sie auf Veranlassung der K. Saatzuchtanstalt in vier wüttembergischen Wirtschaften mit den Versuchssorten der Deutschen Kartoffelversuchsstation, wobei sie im Mittel der drei Jahre und der vier Wirtschaften unter 23 Sorten im Knollenertrag an die erste und im Stärkeertrag an die zweite Stelle zu stehen kam. Die erwähnten Bastardierungen im Jahre 1913 sind nun alle recht gut gelungen, ebenso die Anzucht der Sämlige aus den erzielten Bastardsamen: Die Aussaat der Samen in die Kisten erfolgte am 17. März 1914, das Pikieren je nach Entwicklung der Pflänzchen in der Zeit von Ende April bis Anfang Mai und das Versetzen der Pflanzen ins Freiland auf 50 : 45 cm am 30. Mai. Die Sämlinge entwickelten sich aussergewöhnlich üppig, Fehlstellen in den betreffenden Beeten waren kaum zu bemerken. Neben den Samen aus den erwähnten Bastardierungen haben wir auch noch Samen ausgesät, herrührend von dem Stamm 25/3 aus der im Jahre 1909 vorgenommenen Bastardierung Switez × Münchinger. Die bezüglichen Beeren wurden, wie oben (S. 293) bemerkt, auf dem Hartenecker Vergleichsanbau gesammelt. Auch die Sämlinge aus diesen Samen zeigten die ebengeschilderte üppige Entwicklung. Es war nun ein leichtes, aus den nach den genannten Bastardierungen getrennt angebauten Sämlingen erster Generation, die auch wieder allerlei Variationen in bezug auf Kraut-, Blüten- und Knollenbeschaffenheit zeigten, eine entsprechende Anzahl für die Weiterzucht geeigneter Pflanzen auszusuchen, um mit diesen die üblichen Individualauslesen zu begründen. Die Auswahl der für die Weiterzucht bestimmten Pflanzen aus den Sämlingen der einzelnen Bastardierungen ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung:

1. Switez ♀ × Industrie ♂	6	Pflanzen,	Bezeichnung	A 1—6,
2. Industrie ♀ × Switez ♂	9	„	„	B 1—9,
3. Industrie ♀ × Wurstkortoffel ♂	36	„	„	C 1—36,
4. Switez ♀ × Blochinger ♂	27	„	„	D 1—27,
5. Wurstkartoffel ♀ × Switez ♂	14	„	„	E 1—14,
6. Switez ♀ × Wurstkartoffel ♂	159	„	„	F 1—159,
7. Switez ♀ × Münchinger ♂, Bastardierung vom Jahre 1909	20	„	„	G 1—20.

Am 7. Mai 1915 wurden die Knollen vorstehend aufgeführter 269 Pflanzen auf eine Pflanzweite von 60 : 45 cm ausgelegt, getrennt nach den Bastardierungen und den Nachkommenschaften der einzelnen Pflanzen. Der Aufgang der jungen Pflanzen war, abgesehen von den Verschiedenheiten zwischen den Nachkommenschaften, ein normaler; es bildeten sich gleich von Anfang an kräftige Pflanzen, und es war die Weiterentwicklung bis zur Ernte eine dermassen starke und üppige, dass der Krautbestand eine Höhe von 1 m und darüber erreichte. An den einzelnen Nachkommenschaften haben wir nun eingehende Wachstums- und Erntebeobachtungen angestellt. Unsere Beobachtungen erstreckten sich auf eine Reihe morphologischer und physiologischer Eigenschaften der so angebauten Sämlinge zweiter Generation, nämlich auf Art und Weise des Aufgangs der jungen Pflanzen und des Blühens; auf Blütenfarbe, Beschaffenheit der Stengel und Blätter, Art des Wuchses, ob aufrecht oder niederliegend, Auftreten von Krankheiten, Reifestadium zur Zeit der Ernte, Zahl und Gewicht der Knollen pro Stock, Knollenform, Farbe und Beschaffenheit der Schale, Augenlage, Fleischfarbe, Stärke des Austreibens der Knollen auf dem Lager im Frühjahr usw. Über das Ergebnis dieser Beobachtungen, die in umfangreichen Tabellen niedergelegt sind, will ich im nachstehenden nur einiges mitteilen.

Art des Aufgangs der Pflanzen: Wir haben bei unseren Beobachtungen darauf geachtet, ob der Verlauf des Aufgangs bei den Nachkommenschaften innerhalb der einzelnen Bastardierungen ein sehr rascher, rascher, mittelrascher oder langsamer war, wobei sich das in nachstehender Übersicht enthaltene Resultat ergab.

(Siehe die Tabelle auf Seite 299.)

Die Zahlen zeigen, dass aus den Bastardierungen A, B und auch D, bei denen beide Eltern frischen, gesunden und wuchskräftigen Sorten angehören, ein viel höherer Prozentsatz rasch und energisch kommender Nachkommenschaften hervorging als aus den Bastardierungen C, E, F und 25/3, bei denen der eine Elter einer abgebauten Sorte angehörte.

Blütenfarbe: Wie bei den Sämlingen der ersten Generation, so war auch bei den in Frage stehenden Sämlingen der zweiten Generation

Bezeichnung der Bastardierungsgruppe	Gesamtzahl der Nachkommenschaften	Zahl der Nachkommenschaften mit Aufgang der Pflanzen				Prozentsatz der Nachkommenschaften mit raschem bis sehr raschem Aufgang
		sehr raschem	raschem	mittelraschem	langsamem	
A Switez ♀ × Industrie ♂ . . .	6	2	4	0	0	100
B Industrie ♀ × Switez ♂ . . .	9	4	5	0	0	100
C Industrie ♀ × Wurstkartoffel ♂	30	1	10	4	15	37
D Switez ♀ × Blochinger ♂ . .	27	2	18	1	6	74
E Wurstkartoffel ♀ × Switez ♂ .	14	0	4	1	9	29
F Switez ♀ × Wurstkartoffel ♂ .	159	3	71	41	44	47
25/3 Switez ♀ × Münchinger ♂ . .	20	1	8	3	8	45

innerhalb der verschiedenen Bastardierungen Einheitlichkeit in der Blütenfarbe nicht zu erkennen, wie folgende Zusammenstellung ergibt.

Bastardierungsgruppe	Zahl der blühenden Nachkommenschaften	Zahl der Nachkommenschaften mit der Blütenfarbe								Zahl der Nachkommenschaften, die Knospen abwerfen
		weiss	lila Hauch	hell-lila	lila, Spitzen weiss	lila	hell-violett	violett, Spitzen weiss	violett	
A	6	0	0	1	0	5	0	0	0	0
B	8	1	0	3	1	0	0	1	2	0
C	31	12	3	1	0	1	1	0	0	13
D	25	0	0	8	0	17	0	0	0	0
E	13	1	0	2	0	10	0	0	0	0
F	118	32	0	46	0	39	0	0	1	0
25/3	13	4	0	4	0	5	0	0	0	0

Wir sehen also, dass bei keiner einzigen Bastardierung Einheitlichkeit in der Blütenfarbe herrschte. Bei einzelnen Bastardierungen, wie z. B. bei B und F, schwankte die Blütenfarbe von „weiss“ bis zu „violett“.

Beschaffenheit von Stengel und Blatt, sowie Wuchs: Auch in bezug auf diese Eigenschaften zeigten sich Verschiedenheiten. Im grossen und ganzen hatten zwar die Nachkommenschaften innerhalb einer Bastardierung einen bestimmten Charakter des Krautes und des Wuchses; doch liessen sich auch hier nicht unbeträchtliche Abweichungen

konstatieren. Bei der Bastardierung Switez ♀ × Industrie ♂ und umgekehrt Industrie ♀ × Switez ♂ zeigten fast alle Nachkommenschaften hellgrünen, starken, meterhohen Stengel, mittelgrosses, dunkelgrünes Laub und aufrechten Wuchs. Einzelne Nachkommenschaften wiesen aber auch kleines Laub oder hellgrünes Laub oder liegenden Wuchs auf. Industrie ♀ × Wurstkartoffel ♂ ergab in der Hauptsache violett angelaufene, starke Stengel, kleines, dunkelgrünes Laub und etwa zur Hälfte mehr aufrechten, zur Hälfte mehr liegenden Wuchs, auch sah man hier bei einigen Nachkommenschaften Neigung zur Rollkrankheit. Auch Ausnahmen kamen vor. Ähnliche Verhältnisse herrschten natürlich auch bei den Nachkommenschaften der übrigen Bastardierungen.

Beschaffenheit der Knollen: Hinsichtlich des Gewichts der Knollen pro Stock ist zu sagen, dass bei den vorliegenden Bastardierungen ohne Ausnahme viel grössere Knollengewichte sich ergaben als bei allen bisherigen Zuchten. Während wir bei früheren Zuchten über 600 g Gesamtknollengewicht pro Pflanze kaum hinauskamen, erzielten wir diesmal eine so grosse Zahl Pflanzen mit hohen Gesamtknollengewichten, dass wir bei der Auslese kaum einmal unter das Gesamtknollengewicht pro Pflanze von 600 g herunterzugehen brauchten. Viele Stauden erreichten Gesamtknollengewichte von über 1000 g, wie folgende Übersicht zeigt.

Bezeichnung der Bastardierungsgruppe	Gesamtzahl der zur Weiterzucht ausgesuchten Stöcke	Zahl der Stöcke mit mehr als 1000 g Gesamtknollengewicht pro Pflanze
A	45	22
B	49	28
C	142	55
D	86	8
E	21	5
F	259	46
25/3	27	4

Auch Gesamtknollengewichte von über 1800 g und 1900 g waren keine Seltenheit. Die Pflanze F 74/2 brachte sogar ein Gesamtknollengewicht von 2000 g. In bezug auf Farbe und Beschaffenheit der Schale, Lage der Augen, Fleischfarbe und Knollenform herrschte wohl auch ein gewisser Grundcharakter innerhalb der Nachkommenschaften der einzelnen Bastardierungen vor, aber auch hier waren, wie nicht anders zu erwarten, Abweichungen zu konstatieren. Selbst innerhalb der Nachkommen ein und desselben Stockes liessen sich mit Sicherheit Variationen feststellen, wofür ich einige Beispiele anführen möchte. In der aus 13 Einzelpflanzen bestehenden Nachkommenschaft

von A 1 zeigten die Knollen von 11 Pflanzen eine einheitlich gelbe Schale, 2 Pflanzen dagegen eine gelbe Schale mit deutlich sichtbarem violetten Hauch. Von den 8 Nachkommen von C 28 hatten 6 eine gelbe, rot durchwachsene Fleischfarbe, 2 aber eine einheitlich gelbe. Bei F 76 war die Knollenfleischfarbe der einen Pflanze einheitlich gelblich-weiss, diejenige der Schwesterpflanze aber gelb mit roter Einlagerung. Sehr häufig kamen innerhalb einzelner Nachkommenschaften sowohl bei Schalen- als auch bei Fleischfarbe Farbenverstärkungen bzw. Abschwächungen vor, z. B.: rote Schalenfarbe bei vorherrschend rosafarbenener Schale oder weissgelbe Fleischfarbe bei vorherrschend weissem Fleisch bzw. sattgelbe Fleischfarbe bei vorherrschend weissgelbem Fleisch. Ähnliche Beispiele liessen sich auch bezüglich der sonstigen Knolleneigenschaften wie Beschaffenheit der Schale, Augenlage, Grösse und Form der Knollen, Austreiben auf dem Lager im Frühjahr usw. anführen.

Die Sämlinge zweiter Generation aus den im Jahre 1913 vorgenommenen Bastardierungen haben also sehr befriedigende, zu weiteren Hoffnungen berechtigende Ergebnisse erzielen lassen. Wir haben daher auch im laufenden Jahre 1916 aus jeder Bastardierung, namentlich aber aus den Bastardierungen C und F, eine grössere Anzahl Stämme mit je mehreren Stöcken mit deren Knollenertrag zum Anbau gebracht. Es wurden zur Weiterführung der bezüglichen Individualauslese bestimmt:

aus Bastardierung	A	6	Stämme	mit zus.	45	Pflanzen	mit zus.	580	Knollen
„ „	B	8	„	„ „	49	„	„ „	546	„
„ „	C	19	„	„ „	142	„	„ „	1559	„
„ „	D	15	„	„ „	86	„	„ „	722	„
„ „	E	7	„	„ „	21	„	„ „	206	„
„ „	F	43	„	„ „	259	„	„ „	3088	„
„ „	25/3	11	„	„ „	27	„	„ „	255	„

Wie ersichtlich, haben wir aus den Bestardierungen F (Switez ♀ × Wurst ♂) und C (Industrie ♀ × Wurst ♂) am meisten Pflanzen zur Weiterzucht ausgesucht. Wir hoffen gerade bei diesen Bastardierungen, bei denen Pflanzen wuchskräftiger Sorten als Mutter und die Sorte Wurst als Vater Verwendung fanden, am ehesten zu Ergebnissen zu gelangen, die als Ersatz für die alte Wurstkartoffel dienen können. Bei der Ernte des nun doch ziemlich umfangreichen Anbaues der Sämlinge dritter Generation im Herbst 1916 gedenken wir nun einen reichgedeckten Tisch guten Zuchtmaterials vor uns zu haben, um alles, was den Wünschen nicht entspricht, ausmerzen und nur wirklich Brauchbares zur Weiterzucht beibehalten zu können. Während nun also unsere seitherigen Versuche der Kartoffelzüchtung ohne Anwendung der Bastardierung regelmässig erfolglos endigten, berechtigt die von uns zuletzt eingeschlagene Methode zu den besten Hoffnungen. Die Methode der Bastardierungszüchtung, bei der wenigstens der eine Teil der künstlich

gepaarten Eltern einer gesunden, wuchskräftigen, ertragreichen Sorte angehört, bietet also viel mehr Aussicht auf Erfolg als die frühere Methode der Züchtung neuer Kartoffeln, die in einer blossen Anzucht von Kartoffeln aus Samen abgebauter Sorten bestand.

7. Zusammenfassung.

Aus den in vorstehendem zur Darstellung gebrachten Versuchen der Neuzüchtung von Kartoffeln aus Samen möchte ich folgendes noch besonders herhorheben:

1. Die in Züchterkreisen bekannte Erscheinung, dass durch die blosse Anzucht von Sämlingen aus Samen nicht bastardierter Kartoffeln eine Verbesserung der Sorte nicht zu erwarten ist, haben auch unsere Versuche aufs deutlichste bestätigt. Die bei solcher Zuchtmethode erhaltenen Sämlinge zeigen zwar wohl in den ersten Generationen ein üppigeres Wachstum und erwecken den Anschein, als ob durch die geschlechtliche Fortpflanzung eine Verbesserung der Sorte eingetreten wäre, doch schon nach etwa 3—4 jährigem Anbau gehen die Sämlinge zurück und liefern schliesslich einen geringeren Ertrag als die Muttersorte selbst. Diese Erscheinung des Zurückgehens der Sämlinge in den späteren Generationen haben wir nicht bloss bei alten, abgebauten Landsorten, wie Münchinger und Unterländer Wurstkartoffel, sondern auch bei neueren Sorten mit grosser Lebensenergie, wie Switez, Bohun, Alma usw., beobachten können.

2. Dagegen ist bei der Züchtung durch Bastardierung entschieden ein Fortschritt zu erzielen, und zwar namentlich dann, wenn die miteinander gepaarten Eltern frischen, gesunden, wuchskräftigen Sorten angehören. Bestimmte Eigenschaften, die bei der einen Sorte schwach entwickelt sind, müssen bei der andern in besonders hohem Ausmaße vorhanden sein.

3. Da es sich bei den Kartoffeln stets nur um heterozygote Pflanzen handeln dürfte, so ist weder bei den Sämlingen künstlich bastardierter noch auch bei solchen nicht künstlich bastardierter Pflanzen in der ersten Generation Einheitlichkeit zu erkennen. Eine gewisse Übereinstimmung der Eigenschaften herrscht zwar fast immer unter den Sämlingen einer bestimmten Sorte oder Bastardierung, aber Abweichungen vom Gesamttypus in grösserem oder geringerem Grade sind doch stets vorhanden.

4. In den als vegetative Linien anzusehenden Sämlings-Nachkommenschaften treten nicht nur die regelmässigen, individuellen kleinen, sondern nicht selten auch individuelle grosse Variationen auf, die volle Vererbung zeigen. Die Möglichkeit des Erfolgs einer Auslese bei vegetativer Vermehrung wäre damit auch bei der Kartoffel in sichere Aussicht zu nehmen.

III.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate über Arbeiten

in Zeitschriften, sowie über Dissertationen, dann Jahresberichte und Bulletins von Versuchsstationen.

Einsendung von Abdrücken aller einschlägigen Arbeiten erbeten.

Einige Herren haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, für einzelne Länder oder bestimmte sachliche Gebiete die Sorge für Erstattung von Referaten ganz zu übernehmen. Für 1916 sind derartige Vereinbarungen getroffen worden mit:

Professor Dr. H. Nilsson-Ehle-Lund: Pflanzenzüchtung, Schweden. — Prof. Dr. Gran, Universität Kristiania: Pflanzenzüchtung, Norwegen. — Konsulent E. Lindhard-Tystofte pr. Tjaereby: Pflanzenzüchtung, Dänemark. — Dr. H. Plahn-Appiani-Aschersleben, Heinrichstrasse 8: Zuckerrübenzüchtung in Deutschland und Österreich. — (Königl. landw. Botaniker A. Howard-Pusa (Bihar), Indien: Pflanzenzüchtung, Indien.[1]) — Direktor A. v. Stebutt der Versuchsstation Saratow, Russland: Pflanzenzüchtung, Russland.) — Direktor van der Stok-Buitenzorg (Java): Pflanzenzüchtung, Java. — Dr. Th. Römer-Bromberg, Kaiser Wilhelms-Institut: Pflanzenzüchtung, Grossbritannien. — Direktor E. Grabner-Magyaróvár: Pflanzenzüchtung, Ungarn.

Für die hier nicht genannten Gebiete sind zunächst Autoreferate sehr erwünscht, wenn solche innerhalb acht Tagen nach dem Erscheinen der Arbeit abgesendet werden.

Die Referate sind entweder als Autoreferate gekennzeichnet oder von dem betreffenden Referenten gezeichnet; von dem Redakteur erstattete bleiben ungezeichnet.

[1]) Nach freundl. Mitteilung werden Referate weiter erstattet, können aber wegen eines Verbotes der Regierung jetzt nicht gesandt werden.

Bateson, W. u. Pellew, C. On the Genetics of „Rogues" among Culinary Peas (Pisum sativum).[1]) (Journal of Genetics 1915, 5. Bd., S. 13—36.) Verfasser berichten über Versuche betreffs Auftretens von Einzelpflanzen, die erheblich vom Typ der Erbsensorte abweichen. Benutzt wurden die Sorten Non plus ultra, Early Giant, Duke of Albany. Die Varianten unterscheiden sich durch schmäleres, steiferes und weniger marmoriertes Blatt und durch charakteristische Aufwärtskrümmung der Hülsenenden längs der Naht. In seltenen Fällen erweisen sie sich steril. Die erste Annahme, dass diese Varianten mechanische Beimengungen seien, erwies sich als ebenso falsch wie die Auffassung der Varianten als Kreuzungsfolgen. Zunächst erwies Kornauslese, dass aus grossen Samen weitaus weniger derartige Varianten erwachsen als aus mittelgrossen und kleinen Samen. Vollkommen typische Pflanzen liefern gelegentlich solche Varianten, die in einzelnen Stämmen (Early Giant) durch Zwischenformen mit dem Typ in Verbindung stehen. Die Nachkommen der abweichenden Individuen sind ausschliesslich gleich den Eltern, die Variationen also vollkommen konstant. Die Zwischenformen zwischen dem Typ der Sorte und den Sprungvariationen vereinigen in sich Merkmale beider und liefern Nachkommenschaften, die sich in wechselndem Verhältnis aus typischen und abweichenden Pflanzen (jedoch vorwiegend aus letzteren) zusammensetzen. Sie liefern einen deutlich und wesentlich höheren Prozentsatz vollkommener Sprungvarianten als vollkommen typische Mutterpflanzen. Künstliche Kreuzungen zwischen typischen und abweichenden Individuen ergeben ausnahmslos Pflanzen, die ausgewachsen vollständig den Charakter der Sprungvarianten aufweisen, auch wenn sie, was nicht selten, in der ersten Entwicklungsperiode typisch erscheinen. Es ist ohne Einfluss, ob die abweichende Form als ♀ oder ♂ verwendet wird. Die F_2 dieser Kreuzungen erwies sich vollkommen einheitlich, gleich den Sprungvariationen, von denen ausgegangen war; sie umfasst insgesamt 940 Pflanzen. Auch in der 3. Generation (Pflanzenzahl?) ist nicht eine Pflanze gefunden worden, die dem Typ der Ausgangssorte entspricht. Kreuzung zwischen Sprungvarianten liefert eine 1. Generation (64 Pflanzen), die in den ersten Wochen den abweichenden Charakter der Pflanzen erkennen lässt und ausnahmslos beibehält. Besonders hervorzuheben ist, dass in allen Fällen die übrigen Merkmale, z. B. Kornfarbe normal nach Mendel spalten.

Diese eigentümlichen Vererbungserscheinungen finden vorläufig weder bei Pflanzen oder Tieren eine Parallele noch eine zuverlässige Erklärung durch die bisherigen Zuchtversuche. Die Verfasser glauben an die Möglichkeit, dass in der Verbindung normal × abweichend oder

[1]) Über die Erblichkeit von Sprungvariationen bei Erbsen.

reziprok, also im heterozygoten Zustand, während der ersten Entwicklungsstadien diejenigen Teile des Keimplasmas zugrunde gehen, die normale Entwicklung bedingen und fassen die Sprungvarianten im Sinne der Presence-Absence-Theorie als Individuen auf, in deren Vererbungssubstanz Faktoren fehlen, die bei normalen Individuen vorhanden sind. Das erste Auftreten der Sprungvariationen ist nach ihnen die Folge des Zusammentrittes einer normalen Geschlechtszelle mit einer solchen, in deren Keimplasma aus irgend einem Grunde Teile in Verlust geraten sind. Die Sachlage ist durch die vorliegenden Versuche noch nicht genügend geklärt. Die Versuche werden fortgesetzt. Th. Roemer.

Cohen Stuart, C. Sur le développement des cellules génératrices de Camellia Theifera (Griff.) Dyer.[1]) (Annales du Jardin Bot. de Buitenzorg 2. Série XV, S. 1—22, 1916. 3 Tafeln.) Bei drei Individualauslesen von Tee wurde die Bildung der Geschlechtszellen studiert. Die Haare, welche einen Teil der Ovarien bedecken, hinderten zuerst die Herstellung guter Schnitte und es gelangen solche erst nach Entfernung der Oberhaut an der Seite, an welcher das Mikrotommesser angriff. Die Bildung des Pollens erfolgt normal, die reduzierte Chromosomenzahl ist 15. Einzelne Pollenkörner sind verkümmert, 1—3 in einer Tetrade; vor der Tetradenbildung ist keine Unregelmässigkeit festzustellen. Die Bildung des Embryosackes erfolgt bei Tee nicht aus einer der Tetradenzellen, sondern aus der Embryosackmutterzelle selbst, durch 3 aufeinanderfolgende Teilungen. Der befruchtete Eikern ruht längere Zeit, bevor er den Embryo bildet, Endosperm wird reichlich gebildet. Embryosackmutterzellen kommen gelegentlich in Zwei- und Dreizahl vor. Die bei Tee oft recht bedeutende Unfruchtbarkeit ist nicht auf Mangel an zeugungsfähigem Pollen, sondern auf Prädisposition, die in Ausbildung einer geringen Zahl von normalen Samenknospen zum Ausdruck kommt, zurückzuführen. Die Ursachen der Wirkungslosigkeit der Selbstbestäubung sollen noch weiter untersucht werden.

Crane, M. Heredity of Types of Inflorescence and Fruits in Tomato.[2]) (Journal of Genetics 1915, 5. Bd., S. 1—12). Bericht über die Bastardierung der Tomatensorte Wunder von Italien (reich verzweigter Blütenstand, viele, kleine, zweifächrige, längliche Früchte) × Listers Prolific („einfacher", d. h. wenig verzweigter Blütenstand, wenig, vielfächrige, runde Früchte). In 1. Generation (16 Pflanzen) war der einfache Blütenstand vollkommen dominant, in F_2 findet Spaltung annähernd dem Verhältnis 3 : 1 statt (im Jahre 1913: 41 : 12 und 1914: 43 : 7). Die zu geringe Zahl von Pflanzen mit reich verzweigtem Blütenstand im Jahre 1914 will Crane mit geringerer Lebens-

[1]) Über die Entwicklung der Geschlechtszellen von Camellia Theifera.

[2]) Vererbung des Charakters des Blütenstandes und der Früchte bei Tomaten.

fähigkeit dieser Samen (da 1 Jahr lang Samenruhe) erklären. (?Ref.); in F_3 züchten die Pflanzen mit reich verzweigtem Blütenstand rein weiter. Die Früchte der 1. Generation sind konisch (intermediär) und zweifächrig; die Spaltungsverhältnisse in F_2 sind wegen zahlreicher Übergänge schwer genau festzustellen. Lange Form der Frucht erscheint mit Zweifächrigkeit korrelativ verbunden und andererseits kurze, runde Form mit einfachem Blütenstand. Auffallend ist, dass die bisher beschriebenen Tomaten-Bastardierungsversuche unberücksichtigt bleiben.

Th. Roemer.

Fruwirth, C. Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. V. Gräser. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft XIV, 1916, S. 127—149.) Es wurden bei den wichtigeren Kulturgräsern Einzelheiten der Blüh- und Befruchtungsverhältnisse untersucht und bezügliche Versuche angestellt. Von den Ergebnissen der Versuche bezüglich der Blühverhältnisse sei hervorgehoben, dass diese Versuche zeigten, dass Wärme die weitaus einschneidendste Wirkung hat, so dass bei ungenügender Wärme ein Aufblühen überhaupt nicht erfolgt, während bei ausreichender Wärme und gänzlichem Fehlen von Licht das Aufblühen nur etwas hinausgeschoben wird. Reichliche Luftfeuchtigkeit hindert das Aufblühen nicht, wenn sie auch das Aufspringen der Beutel verzögert. Das unter normalen Verhältnissen spärliche Blühen in der Mittagszeit ist neben dem bei günstiger Witterung zu dieser Zeit bereits vorhandenen Mangel an blühreifen Blüten der zurzeit geringeren Wasserzufuhr und stärkeren Verdunstung zuzuschreiben, welche ungenügende Wassermengen für das Schwellen der Schwellkörper zur Verfügung stellen. Aus den Versuchen zu den Befruchtungsverhältnissen sei hervorgehoben, dass Versuche mit Teilhorsten, die von einer Pflanze gewonnen wurden und zusammen eingeschlossen waren, in einer Anzahl von Fällen bei verschiedenen Gräsern gute Ergebnisse bezüglich Bildung keimfähiger Früchte lieferten, in einem Fall aber von 297 Teilhorsten von französischem Raygras, die auf einer Fläche von 47 qm in Abständen von 40 : 40 cm standen, nicht ein keimfähiges Früchtchen gebildet wurde. Es lag demnach in diesem Fall vollkommenste Selbststerilität vor, da die Geschlechtsorgane, wie Untersuchung des Pollens und Versuche mit Bestäubung mit Pollen fremder Individuen von französischem Raygras zeigten, normal ausgebildet waren.

Autoreferat.

Haenicke, A. Vererbungsphysiologische Untersuchungen an Arten von Penicillium und Aspergillus. (Zeitschrift für Botanik 1916, VIII, S. 225—343.) Während für Bakterien eine grosse Anzahl von Versuchen vorliegt, erbliche Abänderungen durch äussere Einwirkungen hervorzurufen, wurde bei Fadenpilzen nur von Hansen und Schiemann in dieser Richtung gearbeitet. Verf. hat nun auch bei

Fadenpilzen und zwar bei Penicillium glaucum f. H., ein dem P. Roquefortii Westl. nahestehendes Penicillium, und Aspergillus niger und A. flavus Versuchsreihen beobachtet. Bei den Versuchen kam nur asexuelle Fortpflanzung in Frage. Es wurde je eine asexuell erhaltene Generation verschiedenen Einwirkungen: Giften, hoher Temperatur, verschiedener Zusammensetzung und Konzentration der Nährlösung ausgesetzt und die weiter folgenden asexuell erhaltenen Generationen beobachtet. Es wurden durch die Einwirkungen Abänderungen erzielt, die erstens sofort zurückschlugen, zweitens zunächst zurückschlugen, später sich konstant erhielten, drittens durch einige Generationen oder eine grössere Zahl von Generationen oder alle beobachteten 30—40 Generationen hindurch unter verschiedenen Kulturbedingungen konstant blieben, viertens weitere Abänderungen zeigten, fünftens in einzelnen Generationen die Abänderungen erhielten, in anderen zwischenliegenden nicht. Die Abänderungen traten im einzelnen Fall häufig, in der Mehrzahl der Fälle selbst bei allen Köpfchen auf. Es sind daher die gefundenen Abänderungen, was die Erblichkeit betrifft, nur zum Teil in die bei höheren Pflanzen angenommenen Arten: Modifikationen und Variationen einzureihen, und sie entsprechen, soweit sie sich in folgenden Generationen erhalten, durch die grosse Häufigkeit ihres Erscheinens auch nicht den Mutationen. Sie lassen sich auch — von gelegentlich unerklärten Ausnahmen abgesehen — immer wieder durch dieselbe Einwirkung hervorrufen. Konstante Abänderungen liessen sich auch durch verschiedenartige Einwirkung nicht in veränderliche umwandeln. Die hauptsächlich beobachteten Abänderungen waren: verschiedene Färbungen der Konidiendecken. Daneben fanden sich aber auch physiologische Veränderungen und gelegentlich auch morphologische bei Konidienträgern und Sporen.

Hallqvist, C. Stocklöpningen hos foderbetor och dess nedbringande.[1]) (Weibulls Årsbok 1916, Heft 3, S. 9—12.) Familienzüchtung mit der verhältnismässig stark stocklaufenden Sorte Särimner haben deutlich gezeigt, dass Stocklaufen, d. h. Einjährigkeit, nicht nur von äusseren Verhältnissen, sondern auch von erblichen Anlagen bedingt ist. Es wurde eine Anzahl von Individualauslesen getrennt, die 1913 sehr verschiedenen, von 0,0—26,5 % sich erstreckenden Stocklaufergehalt aufwiesen, während der durchschnittliche Stocklaufergehalt der Muttersorte 6,7 % betrug. Von einigen dieser Auslesen wurde 1915 je eine Reihe von Nachkommenschaften ausgelesener Pflanzen angebaut, so dass Familien entstanden. Mit einer Ausnahme ergab dabei jede wenig stocklaufende Individualauslese eine Reihe wenig stocklaufender Nachkommenschaften. So ergab z. B. eine Linie mit 0,0 % (im Jahre 1913) eine Reihe von Nachkommenschaften, deren Stocklaufergehalt im Jahre 1915 von 0,0

[1]) Das Stocklaufen (= Aufschiessen) bei den Futterrüben und das Herunterbringen desselben.

bis 1,3 % schwankte, während die ältere Vergleichssorte in verschiedenen Parzellen zwischen 12,3 und 16 % variierte. Durch fortgesetzte Auslese lässt sich also das Stocklaufen zweifellos in hohem Maße beseitigen.

N.-Ehle.

Halsted, A. Study of the influence of pod position upon viability and vigor of seedlings.[1]) (New Jersey Station. Report from 1914, S. 317—321.) Die kräftigsten Pflanzen wurden erhalten, bei Sojabohne, Erbse und Vigna, aus Samen, die in der Mitte der Hülse sassen, die dürftigsten aus Samen vom Stielende. Bei Limabohne die kräftigsten aus Samen von dem äusseren Ende der Hülsen, immer schwächere aus Samen gegen das Stielende zu. Mais lieferte die kräftigsten Pflanzen aus Körnern der Kolbenmitte, dann der untersten Enden, dann der Spitze. (Siehe Referat Lacy in Heft 2 dieses Jahrganges.)

Henkels, H. Die Kreuz- und Selbstbefruchtung und die Vererbungslehre. (Recueil des travaux botaniques Néerlandais XII, 1915, S. 278—339.) Arten in dem Sinne, in dem sie gewöhnlich aufgefasst werden, können enthalten: 1. isogene (gleichveranlagte) Homozygoten (Pflanzen, die rein vererben), 2. nicht isogene Homozygoten, 3. isogene Heterozygoten, die nach 1, 2, 3 usw. Merkmalen spalten, 4. nicht isogene Heterozygoten, 5. verschiedene Homo- und Heterozygoten. Es wurde — nur für je ein Individuum — betrachtet, wie bei geschlechtlichen Zusammentritten die erste Generation nach solchen in diesen 5 Fällen aussieht und wie die folgenden aussehen. Weiter wurde durch Berechnung ermittelt, wie Populationen beschaffen sind, wenn 1. Selbstbestäubung (Selbst- und Nachbarbestäubung) erfolgt und die Pflanzen sich in 1, 2, K Anlagenpaaren voneinander unterscheiden, 2. nur oder fast nur Fremdbefruchtung erfolgt (x Selbst- gegen y Kreuzbestäubungen) und auch ein Unterschied in 1, 2, K Anlagenpaaren vorhanden ist, 3. nur Kreuzbestäubung erfolgt. Statt Kreuz- und Selbstbestäubungsfolgen wird man mit Beziehung zur Vererbung heute besser unterscheiden: 1. volle Vererbung bei Vermehrung (ungeschlechtlicher Fortpflanzung) und Fortpflanzung bei isogenen Homozygoten, sowohl bei Selbst- und Nachbarbestäubung solcher, wie bei Fremdbestäubung zweier solcher untereinander, 2. teilweise Vererbung bei Befruchtung zweier nicht isogener Homozygoten untereinander, bei Selbst- und Nachbarbefruchtung von Heterozygoten und gegenseitiger Befruchtung von Homo- mit Heterozygoten, oder von Heterozygoten untereinander oder von nicht isogenen Homozygoten untereinander. Der Verfasser wendet sich schliesslich gegen zwei Sätze der Blütenbiologie, jenem, der be-

[1]) Untersuchungen über den Einfluss des Hülsensitzes auf die Kräftigkeit der aus den Samen dieser Hülsen erwachsenden Keimpflanzen.

sagt, dass Selbstbestäubung schädlich sei und die Kreuzbestäubung kräftigere Pflanzen liefert und jenem, der behauptet, dass der Bau der meisten Blüten Fremdbestäubung begünstigt, Selbstbestäubung verhindert. Er will den ersten ersetzt wissen durch: „Bei Pflanzen, welche in der Natur sich durch Selbstbestäubung fortpflanzen, wirkt Kreuzung nicht oder wenig vorteilhaft; bei Pflanzen, bei welchen in der Natur ziemlich regelmässig auch Kreuzbestäubung vorkommt, wirkt eine Selbstbestäubung schädlich" und er will an die Stelle des zweiten setzen: „Blüten, welche so eingerichtet sind, dass Selbstbestäubung stattfinden kann, sind darauf angewiesen, Blüten, bei welchen wegen Diklinie, Dichogamie oder Herkogamie keine Selbstbestäubung stattfinden kann, sind für Bestäubung durch andere Blüten gebaut. Sie sind entweder gebaut für Bestäubung durch den Wind oder für Bestäubung durch Insekten". Er geht bei den Forderungen nach Ersatz der zwei Sätze einerseits von den oben erwähnten Erörterungen und Berechnungen über die Zusammensetzung von Populationen, andererseits von den Versuchsergebnissen von Shull mit Mais und von East und Hayes mit Tabak aus und folgert aus den letzteren: „Homozygoten sind nicht alle gleich kräftig, es gibt mehr oder weniger kräftige, Heterozygoten sind gleichfalls nicht alle gleich kräftig, doch im allgemeinen sind sie kräftiger als die Homozygoten. Die am meisten heterozygotischen Pflanzen sind die kräftigsten.

Heribert-Nilsson, N. Framställning och pröfning af nya potatissorter.[1]) (Weibulls Årsbok 1916, Heft 2, S. 3—7. 2 Abbild.) Kurzer Bericht der ersten Ertragszahlen einiger Neuzüchtungen, die aus einer sehr grossen Anzahl von Samenpflanzen (aus Bastardierungen gezogen) ausgelesen worden sind. Je nach den angewandten Elternsorten scheinen verschiedene Bastardierungen in praktischer Hinsicht sehr verschieden auszufallen. Nebenbei wird bemerkt, dass die starke Variation bei gewöhnlicher Samensaat einer Sorte (ohne Bastardierung) nicht nur darauf beruht, dass die Sorte Bastardnatur hat, sondern auch darauf, dass in den Versuchen des Verfassers mehrere Eigenschaften der Kartoffelpflanze, wie rote Knollenfarbe, nur heterozygotisch realisierbar sind. Eine bei Samensaat konstant (homozygotisch) rotknollige Sorte zu erhalten, hat sich in den Versuchen des Verfassers als unmöglich erwiesen. N.-Ehle.

Hoshino, Y. On the inheritance of the flowering time in peas and rice.[2]) (Journal of the collegue of agriculture Tohoku Imperial University Sapporo 1915, S. 229—288. 5 Tafeln.) Die Versuche wurden bei Erbsen mit den Formen verbesserte Zwerg (frühblühende

[1]) Züchtung und Prüfung neuer Kartoffelsorten.
[2]) Über die Vererbung der Blühzeit bei Erbsen und Reis.

Form von Pisum sativum), Mans (frühblühende Pisum sativum) und französische langhülsige (spätblühende Pisum arvense), bei Reis mit Kuro Bozu (spätblühende Form von Oriza glutinosa) und Akagé (frühblühende Oriza sativa) ausgeführt. Als Blühzeit wurde bei Reis das Ausschossen der Rispen fixiert. v. Tschermak hatte bei Erbsen und Blühzeit zwei Anlagenpaare angenommen, Punnet und Bailey bei Hühnern und Gewicht deren vier. Beide stehen auf der von Nilsson-Ehle aufgestellten Hypothese der Anlagenmehrzahl für je eine Eigenschaft. Auf diesem Standpunkt steht auch der Verfasser. Verf. fand bei Erbsen und Reis die Blühzeit der ersten Generation nach Bastardierung nicht als Mittelbildung, sondern der Blühzeit des einen Elters genähert und zwar bei Erbsen dem später, bei Reis dem früher blühenden Elter. Der Umfang der Variabilität der Familien in der 7. Generation erstreckt sich über den Umfang der Variabilität beider Elter zusammen. Individuen mit reiner Mittelbildung sind sehr selten, fehlen selbst mitunter, während bei gewöhnlicher Variabilität solche in der Mehrzahl vorhanden sind. Eine Erklärung der Vererbung der Blühzeit bei Erbsen ist möglich durch Annahme von zwei mendelnden Anlagen von verschiedener Wirkung und einer Unreinheit der Geschlechtszellen, die durch die Bastardierung verursacht wird, aber ihrer Art nach nicht genügend bekannt ist. Von den zwei Anlagenpaaren bewirkt A die Blühzeit des spätblühenden Elters, a die Blühzeit des frühblühenden Elters, B eine um einige Tage verfrühte Blühzeit des spätblühenden Elters, b eine um einige Tage verspätete Blühzeit des frühblühenden Elters. B ist hypostatisch zu A, a epistatisch zu b. Bei Reis dürften drei Anlagenpaare vorhanden sein. Blühfarbe und Blühzeit sind bei Erbsen korrelativ miteinander verbunden; die eine der zwei Anlagen für Blühzeit ist korrelativ verbunden mit der Anlage für violette Blütenfarbe. In der Sorte französische langhülsige wurde weiter während der Beobachtung festgestellt, dass zwei Linien vorhanden sind, deren Blühzeit sich verschieden verhält.

Johannsen, W. Tilsyneladende arvelig Selektionsvirkning.[1]) (K. Danske Vidensk. Selsk. Forh. 1915, S. 285—291.) Von 1903—1907 einschliesslich war vom Verfasser bei Lerchenbörg-Gerste eine Auslese nach starker und geringer Schartigkeit vorgenommen worden, und es war je immer die Nachkommenschaft jeder Auslesepflanze getrennt gehalten worden. Von 1908 ab wurden beide Individual-Auslesen zwar weitergeführt, aber nur bei Massenauslese. 1912 zeigte nun die Minusauslese ein Schartigkeits-Prozent von 36,59, die Plusauslese ein solches von 41,84. Dass nicht eine Wirkung der Auslese vorlag, sondern dass in der Plusauslese eine spontane Variation eingetreten sein musste, schliesst Verfasser daraus, dass die Individuen dieser Plusauslese eine

[1]) Eine scheinbar erbliche Selektionswirkung.

zweigipflige Variantenverteilung aufweisen und die Pflanzen der Plusauslese mit kleinen Schartigkeits-Prozenten den Pflanzen der Minusauslese gleich waren.

Kajanus, B. Redogörelse för försöksarbelet med foderärter och kokärter å Weibullsholm 1914—1915.[1]) (Weibulls Årsbok 1916, Heft 1, S. 8—14.) Seit 1909 wurde Erbsenzüchtung mit dem Resultate betrieben, dass 1914 bei Weibullsholm von Futtererbsen 21, von Kocherbsen 8 neue Pedigreestämme in Ertragskonkurrenz mit repräsentativen Handelssorten kamen. Unter den Neuzüchtungen der Futtererbsen ist eine aus der dänischen Glaenöerbse getrennte, unter dem Namen „Monopolerbse" jetzt auf den Markt gebracht; ihr mittlerer Kornertrag für die beiden Prüfungsjahre 1914—1915 war erheblich höher als jener der Muttersorte und etwas höher als jener der besten der anderen versuchten Handelssorten. Auch als Grünfuttersorte steht die Neuzüchtung verhältnismässig hoch. Nebst dieser sind auch andere der Neuzüchtungen, bei den Futtererbsen durch gleichzeitig hohen Korn- und Gemüseertrag, bei den Kocherbsen durch Frühreife und hohen Kornertrag bemerkenswert; diese werden vorläufig vermehrt, bis weitere Versuchsresultate vorliegen. N.-Ehle.

Kalt, B. Ein Beitrag zur Kenntnis chlorophylloser Getreidepflanzen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Band IV, Heft 2, S. 143—150.

Klebs, G. Die Veränderlichkeit und Erblichkeit. (Neujahrsgabe der Universität Heidelberg für ihre im Felde stehenden Studenten. 1916, S. 57—80.) Die Ergebnise der Forschung über Variabilität und Vererbung werden in klarer Weise zur Darstellung gebracht; in erster Linie vom Standpunkt des Botanikers, aber auch mit Hinweisen auf die Verhältnisse im Tierreich. Die Entstehung neuer Formenkreise wird auf Mutabilität und Bastardierung zurückgeführt. Bei den Mutationen wird der Standpunkt des Verfassers in dem Satz zur Geltung gebracht: „Der Naturforscher wird nie anerkennen, dass eine Veränderung von selbst durch reine innere Vorgänge eintreten könne." Sichere Beweise für eine Vererbung erworbener Eigenschaften liegen nicht vor, als anscheinend sicher werden jene durch die Versuche von Schiemann mit Aspergillus und von Tower mit Leptinotarsa genannt. Die Bastardierungsgesetze werden an dem einfachen Beispiel der roten und weissen Blüte bei Erbse erörtert. Auf die Hypothese vom Vorhandensein und Fehlen wird dabei nicht eingegangen und daher auch Anlage für rot und Anlage für weiss angenommen. Ein Ausblick auf die Vererbung beim Menschen schliesst die Darlegung.

[1]) Bericht der Versuchsarbeiten mit Futtererbsen und Kocherbsen in Weibullsholm 1914—1915.

Koehler, O. Über die Ursachen der Variabilität bei Gattungsbastarden von Echiniden. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XV. 1916, S. 1—295. 7 Fig.) Zederbaur hat an dieser Stelle (Bd. II, S. 1) gezeigt, dass die Vererbung äusserer Merkmale bei Erbsenbastardierungen zwar nach Mendel verläuft, wenn gleichalterige Blüten bastardiert werden, dass aber die Valenz, also die Vererbungskraft ein Merkmal nach der gewöhnlichen Gesetzmässigkeit auszuprägen, mit zunehmendem Alter der Blüten abnimmt. Nun werden in der vorliegenden Arbeit für die Bastardierung von zwei Seeigelarten, Strozgylocentrotus lividus ♂ × Spaerechinus granularis ♀, also bei Gattungsbastardierung ähnliche Erscheinungen festgestellt, indem ein Einfluss des Alters der Gameten auf die Vererbung in der ersten Generation nach Bastardierung nachgewiesen wurde. Verfasser fand — verschieden von den Feststellungen Zederbaurs über den Einfluss des Alters der Blüten —, dass die Valenz mit dem zunehmenden Alter der Gameten zunimmt bis zu einem Maximalwert, dann wieder sinkt. Da es bisher überhaupt nicht gelungen ist, zweite Generationen von Seeigelbastarden zu gewinnen, erstreckte sich die Untersuchung des Verfassers auch nur auf Individuen der ersten Generation. Die Vererbung der in der ersten Generation aufgetretenen Unterschiede konnte daher nicht verfolgt werden. Dennoch kommt der Verfasser zu dem Schluss, diese Unterschiede als Modifikationen zu betrachten, denen also Vererbungsfähigkeit fehlt. So wie bei Zederbaur die Befruchtungsfähigkeit alter Blüten jener junger nachstand, so war auch bei den Versuchen des Verfassers ein Einfluss des Gametenalters auch bei dieser Erscheinung vorhanden.

Kuyper, J. Die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates bei Theobroma Cacao. (Rec. d. Trav. bot. Neerlandais 1914, S. 37—43.) Das Missverhältnis zwischen der Zahl der Blüten und der Zahl der Früchte, das bei dem Kakaobaum besteht, hat schon mehrfach dazu veranlasst, die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse dieser Pflanze zu untersuchen. Verfasser geht dabei davon aus, dass er die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates untersucht. Die Samenknospenbildung verläuft annähernd normal. Die Tetradenteilung ist eine normale. Nicht normal ist, dass die Antipolzelle schon vor der erfolgten Vereinigung der Polkerne eintritt. Die Chromosomenzahl ist in den Geschlechtszellen 8, in den Körperzellen 16. Das Eindringen der Pollenschläuche in den Embryosack ist noch nicht sicher festgestellt worden. Embryosäcke wurden oft später degeneriert gefunden. Vielleicht tritt parthenokarpe Entwicklung des Eikernes ein. Das Abfallen von Blüten, angeschwellten Fruchtknoten und jungen Früchten ist vielleicht auf Ausbleiben der Befruchtung bei den betreffenden Blüten zurückzuführen.

Leighty. Natural wheat rye hybrids.[1]) (Journ. Amer. Soc. Agronomy 1915, S. 209—216. 2 Tafeln.) Aufgefundene Bastarde von Weizen × Roggen führt der Verfasser auf Bastardierung von Weizen- mit Roggenpollen zurück (erste Generation nach Bastardierung), da die Pflanzen in Weizenfeldern gefunden wurden und Roggenblüten mit Weizenpollen bestäubt keine Früchte liefern, auch in den Versuchen des Verfassers keine lieferten. Er erhielt bei 80 Bestäubungen von Roggen × Weizen keinen Erfolg, bei 172 Bestäubungen von Weizen × Roggen 4 Früchte.

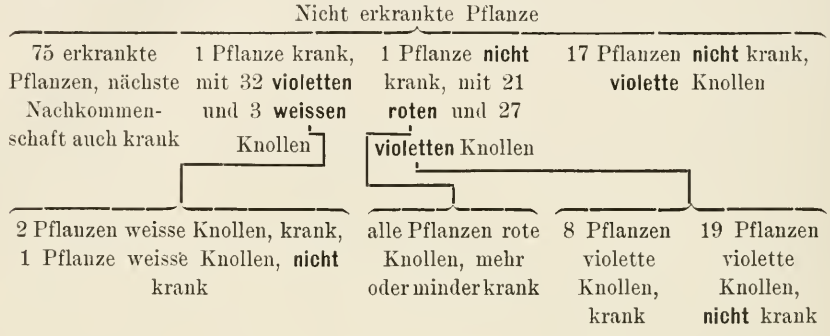
Ljung, E. Försök till Petkuserrågens ytterligare förädling.[2]) (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1915, S. 107—129. 1 Abbild.) Die Züchtung des Petkuser Roggens bestand hier in isoliertem Anbau der Nachkommenschaften einer Reihe ausgelesener Pflanzen sowie in fortgesetzter Auslese innerhalb jeder dieser isolierten Individualauslesen zwecks Fixierung ihrer Eigenschaften. Die dabei erhaltenen neuen, verhältnismässig homogenen Individualauslesen wichen dann schliesslich voneinander ziemlich erheblich ab durch Ährentypus, Farbe und Form des Korns usw. Die Ertragsprüfung ergab, dass einige der neuen Individualauslesen geringeren, andere gleichen und höheren Ertrag als die Muttersorte ergaben. Die spezifische Ertragfähigkeit derselben stand in keiner Beziehung zu deren äusseren Eigenschaften: so war z. B. eine derselben mit sehr grossen, kräftigen Ähren, grossen, vollen Körnern und sehr festem Halm trotzdem dem Petkuser Roggen an Ertrag unterlegen. Die beste: Svalöfs Sternroggen, hat, wie es ausführliche Tabellen über die mehrjährigen, insgesamt 77 amtlichen Sortenversuche der verschiedenen Bezirke Schwedens zeigen, an Kornertrag den Petkuser Roggen durchschnittlich mit 4,9 % geschlagen. Werden die Versuche mit guten, nicht zu leichten Böden für sich gehalten, ist die durchschnittliche Überlegenheit grösser, 8 %. Auch an Hektolitergewicht steht die neue Züchtung ausgesprochen voran. Ein besonderes Kapitel wird der Winterfestigkeit gewidmet; nach zahlreichen Angaben aus verschiedenen Gegenden ist diese die gleiche wie bei der Ursprungssorte. — Die weitere Verbesserung des Sternroggens wird teils durch fortgesetzte Selektion desselben, teils durch Kreuzung erstrebt. N.-Ehle.

Luik, A. van. Een knopvariatie by aardappels.[3]) (Mitteil. des phytopathologischen Laboratoriums Willie Commelin Scholten.) Anlässlich von Untersuchungen über die Mosaikkrankheit der Kartoffel wurde bei der vegetativen Linie 7 der Sorte Zeeuwsche blaue im Jahre 1911 eine Pflanze gefunden, die sehr stark durch Mosaikkrankheit litt.

---

[1]) Spontane Weizen-Roggen-Bastarde.
[2]) Versuche zur weiteren Züchtung des Petkuser Roggens.
[3]) Eine Knospenvariation bei Erdäpfeln.

Die Nachkommenschaft dieser Pflanze war bis auf eine Pflanze (0712) sehr stark erkrankt, und alle erkrankten Pflanzen gaben weitere Nachkommen, die alle erkrankten. Das Verhalten der Pflanzen, die von der einen bezüglich Widerstandsfähigkeit abweichenden Pflanze des Jahres 1912, und zwar dieser Pflanze 0712 abstammten, geht am besten aus einer Stammbaumübersicht hervor.



Mandekić, V. Die Entwicklung und der jetzige Stand der Pflanzenzüchtung in Kroatien. (Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Bd. IV, Heft 2, S. 161—192.)

Nilsson-Ehle, H. De senaste resultaten af hösthveteförädlingen på Svalöf. Svalöfs Pansarhvete och Fylgiahvete.[1]) (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1915, S. 4—22. 3 Abbild.) Die Darstellung schliesst sich jener nahe an, die Verfasser in „Beiträge zur Pflanzenzucht" III, 1913 gegeben hat. Nach einem Rückblick auf die im Jahre 1908 vorliegenden Neuzüchtungen (Extra-Square head II, Sonnenweizen) wird die fortgesetzte Kombinationsarbeit beschrieben, um Ertragsfähigkeit, Winterfestigkeit, Resistenz gegen Gelbrost, Halmfestigkeit, Frühreife und Kornqualität in immer besserer Weise zu vereinigen und den Mittelertrag dadurch zu steigern. Die besten daraus erhaltenen Resultate für Südschweden (besonders Schonen) sind 1914—1915 die neuen Sorten 0801, Panzerweizen (aus Grenadier × Kotteweizen) und 0860, Fylgiaweizen (aus Smaaweizen × Extra-Square head II). Die relativen Mittelerträge (Schwed. Landweizen = 100) sind bei Svalöf bis 1915: Extra-Square head II 129, Sonnenweizen 131, Fylgiaweizen 135, Panzerweizen 140. Die amtlichen Sortenversuche Schonens, die tabellarisch wiedergegeben werden, sowie der Anbau der neuen Sorten im Grossen haben die bei Svalöf gewonnenen Ertragszahlen durchaus bestätigt. Durch graphische Darstellungen und Kombinationsschemata wird gezeigt, in welchen Hinsichten und wieviel an Mittelertrag die Neuzüchtungen ihre respektiven Elternsorten übertreffen. Der Panzer-

[1]) Die letzten Resultate der Winterweizenzüchtung in Svalöf. Svalöfs Panzerweizen und Fylgiaweizen.

weizen ist vor allem durch die Kombination: grosse Winterfestigkeit und gleichzeitige ausserordentliche Resistenz gegen Gelbrost ausgezeichnet. Der gesteigerte Mittelertrag ist aber nicht nur daraus herzuleiten, dass die neuen Sorten verschiedene Eigenschaften in besserer Weise kombinieren. Auch innerhalb einer einzelnen Eigenschaft kann Steigerung im Vergleich mit den Eltern eintreten, was aus der Konstruktion der praktischen Eigenschaften aus mehreren Erbeinheiten und der damit folgenden Kombinationsmöglichkeit zu erklären ist. Aus diesen Gesichtspunkten lässt sich durch fortgesetzte Kombination zweifellos nicht wenig mehr erreichen: 1912 wurden Panzerweizen und Fylgiaweizen miteinander bastardiert und diese Bastardierung wird jetzt in grossem Maßstabe bearbeitet, wodurch wahrscheinlich eine Steigerung an relativem Ertrag bis 145 (vgl. oben) sich erreichen lässt. Es wird im Anschluss daran die Bedeutung betont, welche darin liegt, dass von mehreren Züchtern gleichzeitig gearbeitet wird; die dadurch gewonnenen wertvollen Züchtungen, wenn auch gleichwertig an Mittelertrag, stellen nämlich das beste Material für fortgesetzte Kombinationsarbeit dar, weil sie fast immer in ihren Eigenschaften beträchtlich ungleich sind; die eine Züchtungsarbeit macht die andere nicht überflüssig, auch wenn gleich, gute, praktische Resultate erhalten werden, sondern das Gegenteil. — Eine Übersicht über die gesamte vom Verfasser bis 1915 getriebene Kombinationsarbeit bei Winterweizen, sowie über die ökonomische Bedeutung der Neuzüchtungen für Schweden und eine Tabelle über die Steigerung der Weizenernte in Schonen in letzter Zeit schliesst die Arbeit ab. Autoreferat.

Pettera, A. Die Züchtung von gegen Dürre und Nässe widerstandsfähigem Mais. (Deutsche Landw. Presse 1916, S. 367—368.) Die früher vom Verfasser bewirtschaftete Pachtung zu Brunn a. St. liegt in der Diluvialebene des Neustädter Steinfeldes, die durch Dürre im Sommer und heftige Winde leidet. Er fand daselbst, dass Mais, bei welchem die Kolben näher dem Boden zu sitzen, der Dürre besser widerstehen, und betrieb 1904—1908 mit Massenauslese Veredelungszüchtung zur Steigerung dieser Eigenschaft.

Plahn-Appiani, H. Die Bestimmung der Bruchfestigkeit der Getreidehalme. (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Band IV, Heft 2, S. 151—160.)

Reinke, J. Eine bemerkenswerte Knospenvariation der Feuerbohne nebst allgemeinen Bemerkungen über Allogonie. (Berichte d. Deutsch. bot. Ges. XXXIII, 1915, S. 324—348.) Im Kieler botanischen Garten wurde in einer Population von Feuerbohne (Phaseolus multiflorus) 1913 ein Individuum gefunden, das im oberen Teil der Achse auf einer Längshälfte derselben mehrere Blütenstände hervor-

brachte, die nur Blüten mit weisser Blumenkrone besassen und reinweisse Samen hervorbrachten. Neun derartige durch Freiabblühen gewonnene Samen lieferten 1914 sieben anthozyanfreie Pflanzen mit nur weissen, zwei anthozyanhaltige mit nur roten Blüten. Im nächsten Jahr (1915) brachten 200 weisse Samen, die durch Freiabblühen gewonnen worden waren, 155 Pflanzen, von welchen 113 nur weisse, 42 nur rote Blüten trugen. Die bunten Samen des Jahres 1914 hatten 1915 nur von den zwei anthozyanhaltigen Pflanzen rotblühende Pflanzen geliefert. — Es liegt die Möglichkeit vor, dass die beobachtete, obenerwähnte Ausgangspflanze eine qualitative, spontane, partielle Variation zeigte: Knospenheterogonie nach Kölliker, Knospenmutation nach de Vries, Allogonie nach dem Verfasser. Spontan sind die Anlagen für Bildung des roten Farbstoffes in Achsen und Blüten verloren gegangen. Die Ausgangspflanze kann aber auch ein Bastardierungsprodukt zwischen weiss- und rotblühenden Feuerbohnen gewesen sein, das schon in Vegetationspunkten der ersten Generation nach Bastardierung Spaltung vegetativ eintreten liess. Erstere Deutung erscheint dem Verfasser als die wahrscheinlichere, wobei er nicht ausschliesst, dass der erste Anstoss zur spontanen Variation durch eine frühere Bastardierung gegeben wurde. — In einem Nachtrag wird festgestellt, dass die oben als rotblühend angegebenen Pflanzen des Jahres 1915, die aus buntschaligen Samen der zwei rotblühenden Pflanzen von 1914 erwachsen waren, nicht alle rotblühend waren. Es fanden sich unter denselben einige weissblühende. Während demnach 1914 weissblühende Pflanzen weissblühende und rotblühende geliefert hatten, waren jetzt von rotblühenden Pflanzen rotblühende und weissblühende geliefert worden. Eingeschlossen waren die Pflanzen allerdings auch 1914 nicht.

Reinke, J. Bemerkungen zur Vererbungs- und Abstammungslehre. (Berichte der Deutschen bot. Gesellschaft 1916, S. 37—66.) Die Anlagen oder Gene denkt sich der Verfasser dynamisch wirkend und verwirft die Versuche, eine bestimmte Vorstellung von denselben (Pangene, Determinanten usw.) zu gewinnen. Die Pflanze ist das Ergebnis der Einwirkung äusserer und innerer Bedingungen auf die Anlagen. Dabei können durch erstere wie durch letztere kleine Schwankungen in der Erscheinungsform, dem Phaenotypus, hervorgebracht werden, die den individuellen kleinen Modifikationen entsprechen. Letztere bezeichnet Verfasser, wenn sie durch innere Einwirkung bedingt sind, als oszillierende Variationen und gebraucht Variation dabei im weiteren Sinne, da er auch für diese Abweichungen Fehlen von Vererbung annimmt. Spontane Variabilität (Mutabilität), die der Verfasser mit der Bezeichnung Allogonie versieht, und Neukombination von Genen durch Bastardierung möchte Verfasser nicht als die alleinige Ursache der Formenneubildung ansehen. Er vertritt neolamarkistischen

Standpunkt und stellt eine Hypothese säkularer Reizwirkung auf. Er denkt sich, dass ein Reiz auf eine an bestimmte Verhältnisse nicht angepasste Pflanzenform, der durch diese Verhältnisse bewirkt wird, zunächst durch viele Generationen hindurch eine Modifikation hervorgerufen wird, tausendjährige Wiederholung eines solchen Reizes aber doch zur Veränderung von Anlagen oder Neubildung solcher führen könnte.

Roemer, Th. Vergleichende Anbauversuche. (Fühlings landw. Zeitung 1916, S. 258—271.) Anbauversuche, welche Sorten, Zuchten, Zuchtstämme (Individualauslesen) nach ihrem Zuchtwert vergleichen sollen, müssen nach Möglichkeit Unterschiede, die durch verschiedene äussere Beschaffenheit des Saatgutes bedingt sind, ausschliessen. Ist dies der Fall, so geben solche Versuche, wenn sie mit den eigenen Sorten, Zuchten, Individualauslesen unter denselben äusseren Verhältnissen am Züchtungsort angestellt werden, vergleichbare Ergebnisse für die einzelnen derselben. Unter veränderten Verhältnissen angebaut, werden bei derartigem Material bei Selbstbefruchtung die einzelnen Linien verschieden gegenüber den äusseren Verhältnissen reagieren und es werden bei Fremdbefruchtung die äusseren Verhältnisse in Verbindung mit der geschlechtlichen Mischung Verschiebungen bewirken. Auch da werden aber noch vergleichbare Ergebnisse erzielt. Werden zu den eigenen Sorten am Orte der Züchtung andere aus anderen Gebieten herangezogen, so müssen die letzteren erst Anpassungen durchmachen. Werden Versuche mit einer anderweitig gezüchteten Sorte im Vergleich mit der heimischen angestellt, so ist letztere angepasst, erstere nicht. In diesen beiden Fällen sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres vergleichbar. Auch Vergleiche von Originalsaaten verschiedener Zuchten sind, an einem Ort angestellt, nicht ohne weiteres vergleichbar, da sich die verschiedenen Zuchten verschieden anpassen; je verschiedener ihr Ursprung ist, desto mehr. Bei Versuchen, welche vergleichbare Ergebnisse liefern, lässt sich die Wahrscheinlichkeitsrechnung anwenden, bei den übrigen sprechen pflanzenphysiologische Bedenken gegen diese Anwendung, da bei solchen systematische Fehler vorhanden sind.

Surface, F. and Pearl, R. A method of correcting for soil heterogeneity in variety tests.[1]) (Journ. of agricult. research 1916, S. 1041—1050.) An der Station wird die Prüfung von Individualauslesen mittels Parzellen vorgenommen, die 33 engl. Quadratfuss gross sind und von welchen jeder Individualauslese vier zugewiesen werden. Trotz der vier Vergleichsteilstücke zeigt sich die Ungleichheit des Bodens immer noch als von Einfluss auf das Ergebnis. Liegen alle Teile so

[1]) Eine Methode, um bei Sortenversuchen die durch die Bodenverschiedenheiten bewirkten Unterschiede richtigstellen zu können

wie die Felder eines Schachbrettes in vertikalen und horizontalen Reihen, so wird ein Ausgleich in folgender Weise vorgenommen: Es wird eine wahrscheinliche Ernte für jedes Teilstück in der Weise berechnet, dass die Summe des Ertrages der Teilstücke, die horizontal in der Reihe liegen, in welcher das betreffende Teilstück liegt, mit der Summe des Ertrages der Teilstücke, die vertikal in dieser Reihe liegen, multipliziert und durch die Summe des Ertrages sämtlicher Teilstücke geteilt wird. Ist diese wahrscheinliche Ernte über dem für das ganze Feld aus allen Teilstücken berechneten Mittel, so wird von der beobachteten Ernte dieses Teilstückes ein Betrag in dieser Höhe abgezogen. Ist dagegen die wahrscheinliche Ernte, die für das Teilstück berechnet wurde, unter dem Mittel, so muss die betreffende Ernte um diese Differenz erhöht werden. Bessere Ergebnisse, speziell bei geringen Unterschieden der verglichenen Formkreise, werden erhalten, wenn die Erhöhung und Verminderung nicht mit absoluten Zahlen, sondern in Prozenten vom Mittel vorgenommen wird.

Vries, H. de. Über amphikline Bastarde. (Ber. der Deutsch. bot. Ges. 1915, XXXIII, S. 461—468.) Als amphikline Bastarde werden solche bezeichnet, bei welchen eine Bastardgeneration zum Teil dem Vater, zum Teil der Mutter ähnlich ist, besonders wenn dies schon in der ersten Generation nach Bastardierung der Fall ist. Bemerkenswert bei derartigen Bastardierungen ist, dass das Zahlenverhältnis zwischen den der Mutter und den dem Vater ähnlichen Individuen nicht von den Wahrscheinlichkeitsregeln beherrscht, sondern durch äussere Einflüsse bedingt wird. So liefert die Bastardierung Oenothera Lamarckiana × O. Lam. mut. nanella 0—90 dem Vater ähnliche Zwergpflanzen und zwar bei einjährigen Kulturen meist unter 50 %, bei zweijährigen meist über 50 %; bei frühzeitigem Auspflanzen und starkem Begiessen während der Bewurzelung, aber auch bei einjährigen Kulturen, hohe Erbzahlen.

2. Bücherbesprechungen.

Einsendung von allen einschlägigen selbständigen Neuerscheinungen an die Redaktion erbeten.

Kronacher, C. Allgemeine Tierzucht. I. Abt. (Abschn. I u. II des Gesamtwerkes). XVI u. 195 Seiten. (Verlag von Paul Parey-Berlin. Preis 6 M. 50 Pf.) Seinen rühmlich bekannten „Grundzügen der Züchtungsbiologie“ lässt der Verfasser gewissermassen als Fortsetzung ein Handbuch der „Allgemeinen Tierzucht“ folgen, das in 6 einzelnen Abteilungen erscheinen soll. Die vorliegende erste enthält umfassende, auf volkswirtschaftlichen und betriebstechnischen Grundlagen aufgebaute Darlegungen über die Bedeutung der Tierzucht und die Auf-

gaben der allgemeinen Tierzuchtlehre, als deren Leitsatz man wohl erfreulicherweise den Wunsch des Verfassers bezeichnen darf, „das wirtschaftliche Prinzip, dem sich das technische . . . . unterzuordnen hat, in den Vordergrund zu stellen . . . .“ Unseren Standpunkt berühren mehr die weiteren Abschnitte „Haustierwerbung, Abstammung und Entwicklung der Haustiere“, wo an der Hand umfassenden Materials die Stellung der Haustiere im zoologischen System, die Abstammung und Domestikation auf prähistorischer und geschichtlicher Grundlage und die weitere Entwicklung der Zucht bis zur Gegenwart eingehend und kritisch geschildert wird. Als ein ganz hervorragendes Hilfsmittel zur Einführung in das Verständnis dieser häufig nicht ganz einfachen Erörterungen ist ein reicher Bilderschmuck paläographischen und historischen sowie rassengeschichtlichen Inhalts verwendet, der dem Forscher ebenso Ehre macht wie dem Verlag, der trotz harter Kriegszeit ein solch umfangreiches Werk übernahm. Man darf nach diesem Probestück der Fortsetzung des Buches mit Spannung und berechtigtem Interesse entgegensehen. L. Kiessling.

Caron-Eldingen v. Die Vererbung innerer und äusserer Eigenschaften. (Verlag von Paul Parey-Berlin, 1916, 16 Seiten. Preis 60 Pf.) Verfasser zieht aus dem erreichten Ergebnis und anderen nicht mitgeteilten Versuchen Schlüsse auf die Art der Vererbung, die er in der vorliegenden Broschüre näher ausführt. Er sagt: „Die inneren Eigenschaften oder Gene sind also Werte, und zwar teilbare Werte, welche wir uns als positive und negative vorzustellen haben oder, wie wir es nennen, als positive und negative Bio-Elektronen.“ Die Vererbung innerer Eigenschaften geht — und darauf legt Verfasser das Hauptgewicht — nach ihm nach anderen Gesetzen vor sich als jene der äusseren. Dabei sagt er, dass bei äusseren Eigenschaften $A \times B$ ein gegenüber $B \times A$ äusserlich verschiedenes Individuum gibt (was, so wie es ausgedrückt ist, nicht zutrifft, Ref.), während bei inneren Eigenschaften $A \times B = B \times A$ ist. „Die Gene spalten in Bio-Elektronen. Die Plus- und Minus-Bio-Elektronen des Vaters, vereint mit den Plus- und Minus-Bio-Elektronen der Mutter geben das neue Individuum.“ „Sie bilden Plus- und Minus-Gene. Die Gene werden durch die Minus- und Plus-Gene des neuen Individuums vermindert, d. h. das neue Individuum hat stets so viel Gene weniger als Vater und Mutter zusammen, wie nötig ist, um aus dem Unterschied der väterlichen und mütterlichen Gene und dem Unterschied von Plus- und Minus-Bio-Elektronen der beiden Eltern das neue Individuum bilden zu können.“ „Eine grobsinnige zahlenmässige Darstellung soll das verständlicher machen.“ Auch von diesen Darstellungen soll der 1. Fall gebracht werden, um den Verfasser nicht zu dem Vorwurf der Unterdrückung seiner Ansichten zu berechtigen, die er nach seinem Vorwort zu ahnen scheint.

Werte der Bio-Elektrone und Erbwerte.

$+10\frac{\text{väterliche}}{\text{mütterliche}}$ B.-El.	$+12\frac{\text{mütterliche}}{\text{väterliche}}$ B.-El.	$-10\frac{\text{väterliche}}{\text{mütterliche}}$ B.-El.	$-12\frac{\text{mütterliche}}{\text{väterliche}}$ B.-El.
		-22 Gene	
		$+18$ Neubildungen	
-18	-18	$+18$	$+18$
-8	-4 -6	$=-18$	$+8$ $+4$ $+6$ $=+18$

Beide Neubildungen 18 Gene.

„Das neue Individuum hat diese 18 positiven und 18 negativen Bio-Elektrone, welche sich zu 18 Genen oder Erbwerten vereinigen; das neue Individuum hat also die gewünschte Erbeigenschaft kumuliert.“ Bezüglich des Beweises für die Ansichten des Verfassers sagt er: „Die Möglichkeit für jeden wissenschaftlichen und praktischen Züchter, sich in einfacher Weise durch Doppelkreuzungen in dargelegter Weise zu überzeugen, dass unsere Ausführungen von der getrennten Vererbung und Vererbungsweise innerer und äusserer Eigenschaften richtig sind, überhebt uns der Notwendigkeit, durch zahlenmässige Mitteilungen und lange Zahlenreihen unsere eigenen vielfachen Versuche eingehender darzulegen.“ — Tatsache ist, dass vom Verfasser bei der Bastardierung von Nordstrand-Winter-Landweizen mit Saumur-Sommer-Landweizen eine Winter-Weizenform erhalten wurde, die proteinreicher war als jene der beiden Elternformen, in welcher Generation und neben welchen anderen Formen wird, so wie in der ersten Mitteilung, nicht gesagt. Solche Überschreitungen elterlicher Eigenschaften wurden ebenso wie Unterschreitungen auch von anderer Seite beobachtet und auf Mendelscher Grundlage erklärt.

IV.

Vereins-Nachrichten.

Österreichische Gesellschaft für Pflanzenzüchtung.

Seine Durchlaucht Johann Fürst zu Schwarzenberg ist der Gesellschaft als Stifter beigetreten.

Der Präsident der Gesellschaft Dr. hon. c. Emanuel v. Proskowetz, der bisher als ausübendes Mitglied in der Liste geführt worden ist, hat seinen Beitritt als Stifter angemeldet.

An ausübenden Mitgliedern sind beigetreten:

Landeskulturrat für das Königreich Böhmen, deutsche Sektion und Dioszegher Ökonomie-Zucker- und Spiritus-Aktien Gesellschaft.

Die Wünsche der Gesellschaft in der Angelegenheit der Plombierung von Originalsaatgut haben eine teilweise Befriedigung dadurch erfahren, dass in den neuen Bestimmungen das K. K. Ackerbauministerium bei Zuchtwirtschaften, die eine eigene Plombe besitzen, diese als genügend anerkennt.

V.

Kleine Mitteilungen.

Sachliches.

Die Befruchtungsverhältnisse bei Rotklee und ihre Beziehungen zur Züchtung dieser Pflanze.

Auf die Tagesordnung der dritten Wanderversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung war die Frage der Rotkleezüchtung gesetzt worden. Die Erörterungen wurden durch eine Übersicht über das bisher Bekannte durch den Referenten Prof. Fruwirth eingeleitet. Diese Einbegleitung der Erörterungen und die von den einzelnen Herren gemachten Mitteilungen sind mit einer Zusammenfassung hier wiedergegeben.

Prof. Dr. C. Fruwirth: Als feststehend kann heute wohl betrachtet werden, dass bei Rotklee unter Ausschluss von Insekten und ohne künstliche Einwirkung Selbstbefruchtung nicht eintritt. Bei den Versuchen mit einzeln eingeschlossenen Pflanzen haben Darwin, Beal, Sirrine, Cook, Kirchner, Shamel, Bolley, Witte, Waldron, Washburn, Pammel und King, Frandsen und Mayer-Gmelin — zeitlich einander in der hier gegebenen Einreihung ihrer Namen folgend — keinen Ansatz erhalten oder einen so verschwindend geringen, dass derselbe praktisch nicht in Betracht kommen würde. Überdies wurde auch dieser ganz geringfügige, in einigen Fällen beobachtete Ansatz auf Zufälligkeiten — Löcher in der Gazehülle, Anliegen der Gazehülle an die Blütenköpfe und in beiden Fällen erfolgten wirksamen Insektenbesuch — zurückgeführt. Auch bei den von mir 1902 zuerst vorgenommenen und später mehrfach wiederholten Versuchen mit eingeschlossenen ganzen Pflanzen wurde keinerlei Samenbildung beobachtet.

Ganz vereinzelt gegenüber allen diesen Versuchen steht die Behauptung des englischen Pflanzenzüchters Garton, der — nach Untersuchung des Blütenbaues und der Entwicklung der Blütenteile — den Rotklee zu den Selbstbefruchtern rechnet.

Widersprechender entschieden ist die weitere Frage, ob Rotklee, wenn auch spontane Selbstbefruchtung nicht eintritt, doch Selbst-

befruchtung bei künstlicher Bestäubung, demnach natürlich auch — neben Fremdbefruchtung — bei wirksamem Hummelbesuch zulässt. Meehan hält diese Möglichkeit — nach Untersuchung des Blütenbaues — für gegeben. Armstrong (1883) und Hopkins (1896) glauben auch an diese Möglichkeit, gleichfalls ohne Versuche ausgeführt zu haben. Solche liegen erst aus späterer Zeit vor und zwar von Martinet (1903), der bei künstlicher Selbstbestäubung einzelner Blüten spärlichen Ansatz erhielt, und von Pammel und King (1911), welche Selbstbefruchtung nach Reizung der Narben feststellten. Auch Direktor Grabner fand, wie er mir mündlich mitteilte, bei künstlicher Selbstbestäubung fruchtbare Blüten, wenn Blüten des zweiten Schnittes herangezogen wurden.

Im Gegensatz zu den Versuchsergebnissen dieser Forscher stehen aber nun andere. Bei künstlicher Selbstbestäubung einzelner Blüten und künstlicher Nachbarbestäubung, also Bestäubung innerhalb einer Pflanze, erhielt Witte (1908) keinen Ansatz, Frandsen (1911) einen solchen von 0,37 %. Mayer-Gmelin hatte bei Pflanzen, die er einzeln in Gazekäfige eingeschlossen hatte, Hummeln eingebracht und gegenüber solchen Pflanzen, die nur eingeschlossen waren, in einigen Fällen Ansatz erzielt, der aber hinter jenem zurückstand, der erreicht wurde, wenn Hummeln in Käfigen mehrere zusammen eingeschlossene Pflanzen besuchen konnten. Bei etwa der Hälfte der einzeln eingeschlossen gewesenen Pflanzen erhielt er auch mit Hummeln keinen Ansatz und er möchte auch den bei den anderen erzielten auf Pollenunreinheit der Hummeln zurückführen. Westgate (1915) erzielte ein vollständig verneinendes Ergebnis sowohl bei künstlicher Bestäubung je in einer Blüte als bei künstlicher Bestäubung innerhalb der Köpfchen einer Achse, als bei solcher zwischen zwei Köpfchen verschiedener Achsen derselben Pflanze. Die Bestäubung wurde dabei mittels Zahnstocher, Zahnbürste oder durch sogenanntes Rollen des Blütenkopfes vorgenommen. Auch meine eigenen Versuche sind in die Reihe der verneinenden zu setzen. Bei meinen ersten Versuchen (1902) gaben einzeln eingeschlossen gewesene Pflanzen, bei welchen sorgfältig möglichst viele Blüten künstlich selbstbestäubt worden waren, ebensowenig Ansatz wie andere, bei welchen künstliche Bestäubung innerhalb je der Blüten einer Pflanze erfolgte. Bei Einbringung von Hummeln wurde bei meinen ersten Versuchen bei einzeln eingeschlossen gewesenen Pflanzen sehr spärlicher Ansatz beobachtet, den ich aber auf unvollständige Pollenreinheit der gefangenen Tiere zurückführe. Dazu wurde ich veranlasst durch die Ergebnislosigkeit des Einbringens von Bienen zu einzeln eingeschlossen gewesenen Pflanzen sowie durch das Fehlen wirksamer Bestäubung bei dem 1910 neuerlich vorgenommenen Versuche mit Hummeln. Die erwähnte Mitteilung Direktor Grabners hatte mich weiter veranlasst, auch die Versuche mit künstlicher Bestäubung zu wiederholen. Ich

erhielt 1913 bei zweijährigem Klee, bei Versuchen mit Blüten des ersten Schnittes, keinen Ansatz, weder bei Selbst- noch bei Nachbarbestäubung und auch 1914 keinen, als Blüten des zweiten Schnittes verwendet wurden. 1914 hatte ich aber auch einen weiteren neuen Versuch durchgeführt. Es waren im Jahr vorher vegetativ von einzelnen Pflanzen Pflanzen durch Stecklinge gewonnen worden und die von einer Pflanze stammenden wurden 1914 zusammen eingeschlossen und die Kästen mit Hummeln versorgt. Auch in diesem Fall war kein Erfolg einer allfälligen Selbst- oder Nachbarbestäubung festzustellen.

Bisher neigt nach dem Gesagten in den Versuchen die Wagschale zugunsten der Annahme der Selbststerilität, als deren physiologische Ursache Martin (1913) ja auch das äusserst langsame Wachsen der Schläuche des einer Blüte eigenen Pollens nachgewiesen hat. Pollen von Selbstbestäubung treibt die Schläuche so langsam vor, dass sie die Samensknospen erst erreichen, wenn diese schon abgestorben sind. Die wenigen positiven Befunde würden sich vielleicht durch individuelle Unterschiede erklären lassen, wie sie als Ausnahmen von den herrschenden Befruchtungsverhältnissen bei einer Reihe von Pflanzen festgestellt worden sind.

Dass Hummeln bei Rotklee Befruchtung bewirken können, war bekannt und es lag daher nahe, bei der Züchtung Gebrauch zu machen und die zusammen eingeschlossenen Nachkommen einer Auslesepflanze, ihre Nachkommenschaft, mit Hummeln zu versehen, die auf Beständen anderer Pflanzen gefangen wurden. Ich habe dieses Verfahren 1902 zuerst mit Erfolg eingeführt und es seit dieser Zeit bei verschiedenen Züchtungsversuchen weiter angewendet. Nach mir wurde es auch von Martinet (1903) benützt, der früher keine Erfolge mit Hummeln erzielen konnte, da er die Pflanzen in Beuteln, nicht in Gazekästen eingeschlossen hatte. Martinet war dann der erste, der an Stelle des Fangens der Hummeln das Einbringen gesammelter Hummelnester in die Erde unter den Kästen einführte, es aber dann zugunsten des ersterwähnten Verfahrens wieder aufgab. Lindhard gebührt das Verdienst, die Heranziehung der Hummeln in vollendeter Weise eingeführt zu haben (1912); er lässt die im Frühjahr immer zuerst erscheinenden Weibchen in besonders eingerichteten Kästchen Eier legen und bringt später die Kästchen, die gleich Bienenstöcken bewegt werden können, nach Bedarf an die Gazekästen heran.

Die Möglichkeit, bei mehreren zusammen eingeschlossenen Pflanzen, die nicht auf ungeschlechtlichem Weg aus einer entstanden sind, durch Hummeln Befruchtung zu erzielen, ist demnach genügend erwiesen. Wenn neben der gewünschten Befruchtung dabei gelegentlich andere Befruchtungen vorkommen, so ist dieses darauf zurückzuführen, dass trotz aller Vorsicht die Hummeln

vor ihrer Verwendung anderen Blütenstaub von Rotklee aufgeladen haben können und davon noch Körner zurückgeblieben sind.

Was endlich die Tätigkeit der Bienen betrifft, so ist gegen diese angeführt worden, dass der Rüssel derselben kürzer als die Blumenkronenröhre ist, deren Länge sich zwischen 9—10 mit einem Mittel von 9,5 mm bewegt. Schachinger hatte gefunden, dass Bienen bei der Blüte des zweiten Schnittes Befruchtung ausführen können. Er stellte bei diesen Blüten kürzere Röhren fest, was anderweitig nicht bestätigt werden konnte. Martinet (1909) hatte bei zwei seiner Individualauslesen von Rotklee kürzere Röhre und wirksame Befruchtung durch Bienen beobachtet. Stimmelmayer hatte kürzere Röhren bei den Stämmen Martinets und bei einer Züchtung von Wüst in Rohrbach festgestellt. Von gelegentlichen Beobachtungen, dass Bienen Nektar sammeln, sei jene Hopkins (1896) erwähnt, jene Folsoms (1909), die sich auf die italienische Biene bezieht, und jene Lindhards (1911), der Honigbienen nach Regen Nektar sammelnd fand.

Die Honigbiene sammelt aber auch Blütenstaub, und es liegt die Möglichkeit vor, dass sie auch dabei Fremdbefruchtung ausführt. Pammel hatte (1911) auf diese Möglichkeit hingewiesen und Westgate (1915) die wirksame Fremdbestäubung durch Bienen durch Versuche festgestellt. Ob diese Tätigkeit auch unter Verhältnissen ausgeübt wird, die weniger günstig als die im Versuch gebotenen (trockene Zeit, sehr wenig andere blühende Pflanzen) sind, bezweifelt er.

Die Möglichkeit, Bienen an Stelle der Hummeln in der Züchtung zu verwenden, erscheint nach den neuen Versuchen gegeben. Fraglich ist, ob die Bienen immer im erwünschten Sinne arbeiten werden. Bekannt ist ja, dass sie, wenn einzelne Hummelarten die Kleeblüten unten aufgebissen haben, sofort diese Gelegenheit benutzen, um zum Nektar zu gelangen und dabei natürlich nicht bestäubend wirken.

Wenn nun der Züchter von der bisherigen Kenntnis der Befruchtungsverhältnisse Gebrauch machen will, so wird er darauf fussen müssen, dass wenig Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass es möglich ist, von einer Ausgangspflanze durch Selbstbefruchtung Samen zu erzielen. Man wird daher entweder jede Individualauslese mit zwei Ausgangspflanzen beginnen müssen oder aber, wenn man nicht zwei geeignete solche besitzt, die Ausgangspflanze frei abblühen lassen. Bei der Nachkommenschaft der Ausgangspflanzen und bei der Nachkommenschaft jeder weiteren Auslesepflanze hat man nun die Wahl, entweder — so wie dies bei Roggenzüchtung zu sehr guten Erfolgen geführt hat — die guten Nachkommenschaften aller Individualauslesen zusammen abblühen zu lassen, räumlich isoliert von allen anderen blühenden Rotkleepflanzen, oder aber innerhalb jeder Nachkommenschaft jeder Individualauslese Befruchtung

durch Hummeln unter Gazekäfigschutz vornehmen zu lassen. Bei Züchtung auf Samenfarbe, wie auch solcher auf Blütenfarbe, habe ich den letzterwähnten Weg gewählt und kann sagen, dass er sehr umständlich ist und keineswegs rasch zum Ziele führt. Bei Züchtung auf Samenfarbe bei anderen Kleearten habe ich den ersterwähnten Weg eingeschlagen. Nach den Erfahrungen bei diesen möchte ich auch bei Rotklee diesen Weg als den aussichtsreicheren bezeichnen.

Prof. Dr. v. Tschermak: Samenansatz bei Selbstbestäubung ist bei Rotklee gewiss eine sehr seltene Erscheinung. Dass sie möglich ist, zeigte mir die Bildung von Samen bei Bastardierungen, die ich im Verein mit Assistentin A. Kratochvil vornahm. Bei Bastardierung von Rot- und Weissklee mit ungarischem und Inkarnatklee (Trifolium pannonicum et incarnatum) wurden an den eingeschlossen gewesenen Rotklee-Pflanzen, deren Blüten nicht kastriert worden waren, Samen erhalten, welche Rotklee-Pflanzen gaben.

Prof. Freudl, Vorstand der Versuchsanstalt für Pflanzenzüchtung an der Akademie Tetschen-Liebwerd: Es lassen sich bei Rotklee Formenkreise abscheiden, die beim Freiabblühen ein untereinander verschiedenes Verhalten bezüglich der Samenbildung zeigen. Formenkreise mit ganz lichtfarbigen Samen sowie solche mit tiefvioletten sind am wenigsten geneigt, reichere Mengen an Samen zu bilden, solche mit gelb und violett gefärbten Samen und solche mit Samen, die bei gelber Grundfarbe violetten Stich haben, am meisten.

Die künstliche Befruchtung einzelner Rotkleepflanzen gibt in sehr vielen Fällen keine Samen, in wenigen seltenen je einige Körner. Auch in dieser Beziehung verhalten sich die einzelnen isolierten Formenkreise verschieden; violettsamige sind auch dabei wieder der Samenerzeugung zumeist abgeneigter.

Von künstlicher Befruchtung bin ich bei Rotkleezüchtung abgekommen und ziehe natürliche Befruchtung mit räumlicher Isolierung der einzelnen Nachkommenschaften vor. Dabei werden innerhalb der einzelnen Nachkommenschaft nach der ersten Samengewinnung die nicht entsprechenden Individuen beseitigt.

Die eigenen Erfahrungen über Rotkleebefruchtung und -züchtung wurden bei den Züchtungsversuchen mit Züchtung auf Samenfarbe gewonnen, die zuerst in Melk, dann in Loosdorf durchgeführt wurden und jetzt in Liebwerd fortgesetzt werden.

Bei diesen Versuchen ergab sich, dass die Samenfarbe von mehreren Anlagen bedingt wird. Weissamige Pflanzen zeigen im allgemeinen geringe Widerstandsfähigkeit gegen natürliche Einflüsse bei der Samenproduktion. Alle lichtsamigen sind im allgemeinen raschwüchsiger als die violettsamigen; violettsamige sind im allgemeinen widerstandsfähiger

gegen ungünstige Witterungseinflüsse, reifen die Samen schwer aus und bringen schlechter keimfähige Samen. Züchtung nur auf Samenfarbe empfiehlt sich nicht; die Auslese soll neben der Samenfarbe auch andere Eigenschaften beachten. Einseitige Auslese nur nach Samenfarbe schädigt besonders bei südlichen Herkünften leicht.

Oberinspektor Pammer der Samenkontrollanstalt Wien: Die Samenerzeugung ist beim Freiabblühen im zweiten Schnitt, der ja gewöhnlich zur Gewinnung von Samen herangezogen wird, eine reichere als im ersten Schnitt. Es verhalten sich aber nach den eigenen Beobachtungen auch verschiedene Äcker einer Gegend bei der Samenerzeugung verschieden.

Prof. Dr. Fruwirth: Auch beim Freiabblühen ist die Samenerzeugung bei Rotklee eine sehr unsichere. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Blütenstaub gegen Nässe sehr empfindlich ist, zur Bestäubung Insektenbesuch nötig ist, der nicht immer ausreichend erfolgt, und die eine Samenknospe, die von den zweien eines Fruchtknotens überhaupt zur Entwicklung kommen kann, wie Martin nachwies, in vielen Blüten sich nur vegetativ entwickelt, keinen Embryosack enthält. Diese Verhältnisse erklären auch, warum der Samenansatz in der Regel im zweiten Schnitt ein mehr befriedigender ist, da dieser in trockenere Zeit fällt und in eine Zeit, in welcher Hummeln häufiger sind. Bei Hummeln überwintern die befruchteten Weibchen, und zur Zeit der Blüte des ersten Schnittes fliegen nur diese; erst zur Zeit der Blüte des zweiten Schnittes stellen sich die im gleichen Jahr erwachsenen Hummeln ein. So liegt nach Friese und Wagner die Flugzeit der Weibchen der verschiedenen Arten zwischen Ende März und Ende Mai, jene der Männchen zwischen Ende Mai und November. Die erwähnten Verhältnisse können aber auch zum Teil die Verschiedenheit des Samenansatzes in verschiedenen Gegenden und Lagen erklären, da die verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse die vegetative Entwicklung, also Unfruchtbarkeit von Samenknospen und den Pollen stark beeinflussen, feuchte Gegenden, Lagen und Zeiten der Samenerzeugung ungünstiger sind.

Die Vervielfältigung einer einzelnen Rotkleepflanze auf dem Wege der Vermehrung gelang mir wiederholt, auch bei Einbringen der Stecklinge in das freie Land. So wuchsen 1915 im Juli von 10 Stecklingen von jungen Trieben 6, von 10 Stecklingen von Achsen, die bereits Köpfe mit Knospen trugen, 5 an. Bei den Versuchen von Vasters wuchsen von Wurzel-, Mittel- und Gipfelstücken von Achsen die letzteren am besten an.

E. Grabner, Vorstand der k. ungarischen Pflanzenzuchtanstalt zu Magyar-Ovár: Nach unseren Erfahrungen ist der Rotklee nicht selbststeril. Die künstliche Befruchtung der isolierten Pflanzen ist

bei uns seit dem Jahre 1910 — in den letzten regnerischen Jahren weniger, bei trockenem Sommerwetter befriedigend — bisher noch jedes Jahr gelungen. Es waren nur einzelne Pflanzen, welche nach dieser Behandlung keinen Samen gebracht haben, die anderen brachten in verschiedenem Grade mehr oder weniger Körner. Diese waren normal beschaffen.

Der Erfolg des Verfahrens der künstlichen Bestäubung einzelner eingeschlossener Rotkleepflanzen hängt davon ab, ob man sämtliche Blüten des Blütenstandes in der Reihenfolge ihres Aufblühens allmählich in bester Entwicklung behandelt oder nur in grösseren Zeiträumen die künstliche Befruchtung vornimmt. In letzterem Fall bekommt man selbstverständlich weniger Samen. Der Samenertrag scheint nach unseren Beobachtungen insofern eine Sorteneigenschaft zu sein, als wir Zuchtstämme mit sehr gutem und solche mit ständig schlechtem Samenansatz gefunden haben. Diese Eigenschaft tritt sowohl bei künstlich befruchteten wie auch bei freiabblühenden Individuen in Erscheinung. Bei Luzerne zeigt sich, besonders bei den freiabblühenden Pflanzen, derselbe Fall. Einige Luzernezuchtstämme haben bei uns unter denselben Verhältnissen auch bei Freiabblühen fast ständig einen vollen Samenansatz, andere liefern nur wenig Samen, bei der Luzerne fanden wir aber auch, dass gewisse Zuchtstämme wohlriechend, andere wieder ohne Geruch sind, eine Eigenschaft, die beim Rotklee nicht so zum Vorschein kommt.

Wir benutzen zur Isolierung des Rotklees dichtgewebte Gazebeutel, welche auf fest in Boden gesteckten runden 35 cm breiten, 75 cm langen Drahtgestellen befestigt werden, ihr unteres Ende ist 10—12 cm länger als das Drahtgestell und wird beim Aufstellen mit Erde angehäufelt. Die Blüten werden, in ihrer vollen Entwicklung, mit einem schwach zugespitzten Holzstäbchen geöffnet, die Gazebeutel nur bei diesem Anlass gelüftet.

Der Samenansatz ist bei dieser Behandlung entschieden geringer als bei den freiabblühenden Pflanzen, im allgemeinen variiert er zwischen 2—50. Unter günstigen Verhältnissen und bei gewissen Zuchtstämmen steigt er über 100 Körner pro Pflanze, wir haben aber auch noch höheren Ansatz erzielt, so wurde z. B. im Jahre 1910 von den damals künstlich befruchteten 84 Pflanzen bei dreien die Samenzahl 394, 766, 950 pro Pflanze durch künstliche Befruchtung mit genauer Isolierung erreicht. Unter den freiblühenden Pflanzen desselben Jahrganges waren mehrere, welche nur 3—5 Körner und andere, welche 2289, 2343, 2299 Samen pro Pflanze brachten.

In den letzten zwei Jahren konnten wir die künstliche Befruchtung — infolge der abnormalen Zustände — nur in grösseren Zeitabständen nicht von Blüte zur Blüte folgend durchführen, deshalb haben wir einen

schwächeren Samenansatz erreicht. Die künstliche Befruchtung konnte auch nicht auf eine grössere Zahl Pflanzen ausgedehnt werden.

Im Jahre 1914 erhielten wir folgende Ergebnisse pro Pflanze:

Kopfzahl . . .	38	45	35	20	13	7	17	27	32	47	19	28	18	8	24	25	9
Körnerzahl .	0	222	79	0	26	20	0	95	0	0	57	80	76	15	0	75	16

Im Jahre 1915 waren die Umstände für diese Arbeit ebenfalls sehr ungünstig, ausserdem hat das ständig anhaltende Regenwetter den Erfolg dieser Arbeit auch sehr gehemmt. Es dürfte dennoch das Verhalten zweier verschiedener Zuchtstämme (Individualauslesen) bei künstlicher Befruchtung und Freiabblühen ein Interesse haben:

Zuchtstamm Nr. 20 gab bei künstlich befruchteten Pflanzen in 16 Köpfen 2, in 15 Köpfen 5 Körner. Bei freiabgeblühten Pflanzen desselben Stammes erhielten wir:

Kopfzahl	24	37	31	20	54	13	20	20	pro Pflanze
Körnerzahl	400	655	573	390	590	317	690	475	
Kopfzahl	28	23	42	17	60	22	16	29	pro Pflanze
Körnerzahl	368	375	732	535	975	729	468	570	

Zuchtstamm Nr. 110 gab bei zwei künstlich befruchteten Pflanzen in 18 Köpfen 23 bzw. in 15 Köpfen 13 Körner, die freiabgeblühten Pflanzen desselben Stammes gaben:

Kopfzahl . . .	14	12	22	45	pro Pflanze
Körnerzahl . .	170	175	512	810	

Der Samenertrag der meisten Zuchtstämme war in diesem ungünstig nassen Jahr auch bei den freiabblühenden Pflanzen nicht günstig und wurden den oben bezüglich Zuchtstamm Nr. 20 angeführten Daten ähnliche Zahlen geliefert. Dagegen haben wir bei zwei Pflanzen des Zuchtstamms Nr. 130 mit Kopfzahl von 34 und 51 die Körnerzahl 1820 und 1920 und bei dem Zuchtstamm Nr. 146 mit Kopfzahl 30 und 89 die Körnerzahl 1147 und 2000 bekommen. Die höchste Körnerzahl pro Pflanze haben wir bei den freiabblühenden Pflanzen im Jahre 1910 mit 2990 Körnern gehabt.

Dr. Th. Roemer von der Abteilung für Pflanzenzüchtung des Kaiser Wilhelms-Instituts in Bromberg: Meine in den Jahren 1914 und 1915 ausgeführten (noch nicht abgeschlossenen) Versuche geben bisher folgendes Bild:

1. Isolierung einzelner Blütenköpfe durch Gaze bleibt ohne jeden Erfolg; es sind 1914 und 1915 je 1 Blütenkopf von je 200 Rotkleepflanzen eingeschlossen worden.

2. Künstliche Selbstbestäubung mittels Auslösens des Blütenmechanismus durch Aufdrücken mit einer Stecknadel blieb bei den weitaus meisten Pflanzen ohne jeden Ansatz. Vereinzelt entwickelten

sich die Integumente der Samenanlage zu einer leeren Samenhaut. Im Jahre 1915 erhielt ich jedoch aus ungefähr 80 Pflanzen auf diese Weise Samen von 4 Pflanzen und zwar:

Pfl. 546 51 Samen aus 1 Blütenkopf; diese Pflanze hatte 1914 bei gleicher Behandlung keinen Samen geliefert.

Pfl. 573 5 Samen aus 1 Blütenkopf.

Pfl. 577 1 Samen aus 1 Blütenkopf,
Pfl. 578 46 Samen aus 1 Blütenkopf,
} sind Vollgeschwister von einer Pflanze stammend, aus Selbstbefruchtung gewonnen.

Pfl. 112—41 16 Samen aus 1 Blütenkopf; diese Pflanze ist aus Selbstbefruchtung der Mutterpflanze gezogen.

Der Erfolg künstlicher Selbstbestäubung scheint bei Nachkommen aus Selbstbefruchtung sich nicht zu steigern und ist anscheinend ein nach Jahreswitterung wechselnder, bleibt aber immer so gering, dass diese Bestäubungsart praktisch nicht verwertet werden kann.

3. Bestäubung zwischen Stecklingen ein und derselben Rotkleepflanze durch Hummeln. Diesbezügliche Versuche sind im Gange, lassen aber infolge der Schwierigkeit der vegetativen Vermehrung bei Rotklee noch keine sicheren Schlüsse zu.

4. Bestäubung zwischen Vollgeschwistern, d. h. zwischen Pflanzen, die aus Selbstbefruchtung ein und derselben Mutterpflanze gezogen sind, erwies sich bei Verwendung von Hummeln, die auf Phacelia gefangen wurden, und bei Ausschluss andersartiger Bestäubungen durch Isolierung mit Gazekasten von gutem Erfolge, der praktisch vollauf genügt. Die Samenmenge von je einer Pflanze, auf diese Weise gewonnen, genügt zur Heranzucht von etwa 100 Nachkommen. Zu diesen Versuchen wurden vier Nachkommenschaften aus Selbstbefruchtung verwendet, die Grabner mir zur Verfügung stellte; ein Unterschied im Samenansatz konnte weder bei diesen vier Nachkommenschaften noch bei den einzelnen Pflanzen je einer Nachkommenschaft beobachtet werden.

5. Verwendung von Bienen. Zwecks Prüfung des „Bienenklees“ von Prof. Martinet wurden 1915 25 Pflanzen dieser Zucht in einen Gazekasten mit einem kleinen Bienenzuchtvölkchen, Apis mellifica-mellifica (B. Reepen), Stamm Nigra des Bromberger Bienenzuchtvereines, gestellt. Diese lieferten Samenansatz, der allerdings gegen freie Befruchtung in Menge zurückblieb, praktischen Züchtungszwecken aber vollauf genügte. Einige Pflanzen ungezüchteten schlesischen Rotklees wurden in den nämlichen Kasten gestellt und lieferten ebenfalls genügend Samen. — Zu prüfen ist weiterhin, ob die Art der Kultur der Rotkleepflanzen in Töpfen (z. B. Trockenhaltung) Einfluss auf die Ausbildung der Länge der Blütenröhre hat, so dass für Rotkleebefruchtungen zu züchterischen Zwecken statt der Hummeln Bienen verwendet werden können.

6. Unzweifelhaft habe ich in Gegenwart von Zeugen beobachtet, dass

1. einzelne Individuen von Bombus terrestris Honig aus Rotkleeblüten sammelten, ohne die Blütenröhre seitlich anzubeissen, sondern in der Weise aller anderen Hummelarten durch Einführen des Rüssels in die Blütenröhre und gleichzeitige Bewegung des Blütenmechanismus. Nicht festgestellt konnte dagegen werden, ob diese Individuen Mitglieder eines bestimmten Nestes waren oder verschiedenen Völkern angehörten. In einem im Zuchtkasten angesiedelten Volk Bombus terrestris befanden sich jedenfalls keine Individuen, die Rotklee befruchteten, sondern alle Mitglieder dieses einen Volkes „räuberten“ ausnahmslos Rotkleeblüten. Sicher festgestellt ist aber, dass die nicht „räubernden“, sondern „saugenden“ B. terrestris-Individuen alle Rotkleeblüten, die sie aufsuchten, in gleicher Weise behandelten, also bestäubten;
2. auf freiem Rotkleefelde im Herbste 1915, einem nicht besonders trockenen Herbste, zahlreiche Bienen Rotkleeblüten aufsuchten und auf diesen in normaler Weise Honig sammelten, die Zunge in die Blütenröhre einführten, den Blütenmechanismus in Bewegung setzten, also auch die Blüten bestäubten. Sobald diese Bienen aber auf Blüten trafen, die durch „räubernde“ Bombus terrestris-Individuen seitlich durchgebissen waren, so benutzten dieselben Bienen-Individuen diesen kürzeren Weg zum Sammeln des Honigs, bestäubten also die einmal von Bombus terrestris angebissenen Blüten nicht.

Diese Ergebnisse stehen teilweise in Übereinstimmung, teilweise im Widerspruch mit bisherigen Angaben über die Befruchtung des Rotklees.

Fruwirth: Als Ergebnis der Erörterung der Frage kann gelten:

Eine Befruchtung kann bei Rotklee ohne Insektenhilfe oder künstliche Eingriffe nicht stattfinden.

Die bisher angenommene Selbststerilität des Rotklees kann nur als Regel angesehen werden. Wenn sie auch in den Befunden Martins — dass eigener Pollen einer Blüte so langsam keimt, dass die Schläuche die Samenknospen erst erreichen, nachdem diese bereits abgestorben ist — begründet wird und durch sehr viele Versuchsergebnisse belegt worden ist, so steht doch eine Anzahl positiver Ergebnisse künstlicher Selbstbestäubung entgegen. Insbesondere wurden von Grabner solche erzielt. Bei diesen mag das trocknere Klima, das dem Ansatz überhaupt günstiger ist, mitgewirkt haben, dann der Umstand, dass bei den Versuchen Grabners alle Blüten einer Pflanze künstlich selbstbestäubt wurden, während bei den Versuchen anderer Forscher, bei welchen nur

je einige Blüten pro Pflanze selbstbestäubt wurden, gerade solche — überhaupt und besonders bei der Blüte des ersten Schnittes — zahlreich getroffen werden konnten, die nur vegetativ entwickelte Samenknospen besassen. Individuelle Verschiedenheiten sind auch bei dem Verhalten gegenüber Selbstbestäubung festzustellen.

Wenn auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, durch künstliche Bestäubung innerhalb einer Pflanze Samen zu erhalten, so erscheint es für die Züchtung der Praxis doch sicherer, die Nachkommenschaft der Auslesepflanzen entweder bei räumlicher Isolierung oder aber bei Einschluss in Gazekästen der Befruchtung durch Insekten zu überlassen, für deren Pollenreinheit durch Saaten anderer von ihnen besuchter Pflanzen gesorgt werden kann.

Die Befruchtung der Pflanzen je einer einzeln eingeschlossenen Nachkommenschaft ist nicht nur — wie bisher bekannt — durch eingebrachte Hummeln möglich, sondern auch durch eingebrachte Honigbienen.

Personalnachrichten.

Amtsrat J. Sperling-Buhlendorf bei Lindau (Anhalt) ist zum Geheimen Ökonomierat ernannt worden.

Der Hilfsassistent an der Samenkontrollstation in Wien, Dr. der Bodenkultur L. Felsinger, ist zum Assistenten dieser Station ernannt worden.

Dem Herrschaftsdirektor des Grafen Leopold Berchtold, Elemér Székács, wurde in Hinblick auf seine Verdienste auf dem Gebiete der Landwirtschaft, besonders der Pflanzenzüchtung, der Orden der ungarischen eisernen Krone 3. Klasse verliehen.

Am 16. August verschied plötzlich Herr Max Friedrich, der, zur Zeit als er das Gut Schilbach als Pächter bewirtschaftete, daselbst die Züchtung der späten Hanna-Gerste betrieb.

Das nächste Heft erscheint im November 1916.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

Versuche zur Wirkung der Auslese.

Von

Prof. Dr. C. Fruwirth.

III.
Versuche mit Hafer.

(Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Bd. III, 1915, S. 413.)

In den Tabellen der genannten Arbeit sind bedauerlicherweise bei der Revision eine Anzahl von Druckfehlern stehen geblieben. Die Mehrzahl derselben ist durch die im Druck übliche unvollkommene Scheidung zwischen Zahlengruppen und zwischen Ganzen und Dezimalen hervorgerufen worden, die im Manuskript vermieden worden war. So wurde beispielsweise 0, 0·7 — 5·2 des Manuskriptes mit 0,07 — 5,2 gesetzt usw.

Es ist zu setzen:

S. 423 1907 Ernte: $m_\sigma \pm 1{,}19$ statt 1,29
1914 Ernte: m $\pm 1{,}12$ „ 1,21

S. 424 bei den Zahlen für die Grenzen G_r:

1908:	0,0; 1,1—11,9	statt	0,11—11,9	
1909:	0,67—10,09	„	1,1—10,1	und
	0,0; 0,6—10	„	0,06—10	
1910:	0,0; 1,0—18,7	„	0,1—17,8	und
	0,0; 2,0—21,9	„	0,2—21,9	
1911:	0,0; 0,7—1,0	„	0,07—1	und
	0,0; 0,7—5,2	„	0,07—5,2	
1912:	0,0; 0,4—0,5	„	0,04—0,5	und
	0,0; 1,0—5,1	„	0,1—5,1	und
	0,0; 0,5—2,6	„	0,05—2,6	
1913:	0,0; 0,5—5,9	„	0,05—5,9	und
	0,0; 1,7—13,0	„	0,7—1,3	
1914:	0,0—1,0	„	0,0—1	
	0,0; 1,0—5,7	„	0,10—5,7	und
	0,0; 0,8—18,0	„	0,08—1,8	
1915:	0,0; 1,2—6,9	„	0,12—6,9	und
	0,0; 1,3—10,5	„	0,13—10,5	

S. 426	1911 Ernte:	M	**44,14**	statt	**44,1**	
	1912 Ernte:	G_r	16,0—75,4	„	16,0—72,9	
S. 427	1907 Ernte:	G_r	42,2—77,4	„	42,4—77,4	und
			29,3—84,1	„	29,2—84,1	
	1910 Ernte:	M	**59,94**	„	**59,04**	
		G_r	31,3—82,7	„	36,9—80,9	und
			37,8—89,1	„	37,8—93,7	
	1911 Ernte:	G_r	6,2—91,0	„	6,2—90,5	
	1912 Ernte:	G_r	9,9—51,2	„	9,1—66,6	und
			8,4—56,2	„	9,2—43,3	
	1914 Ernte:	m	3,39	„	3,29	

Trieure

Unkrautsamen-Ausleser,
Mischfrucht-Scheider,
Getreide-Sortierer,
Lagerhaus-Einrichtungen
Reinigungs-Anlagen
für Saatzuchtanstalten.

Kalker Trieurfabrik und Fabrik gelochter Bleche

Mayer & Cie. in Köln-Kalk.

Zweigfabriken in

Dresden-Neustadt und Augsburg-Pfersee.

[1]

Die neuesten Saatzuchtgeräte

„System Professor K. von Rümker“:

Handdrillmaschine ein- und zweireihig,

Pflanzlochmaschine für Saatzucht.

Prüfungs-Apparate für Saatzüchter.

Nachstehende Spezialitäten sind von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft größtenteils als **„neu und beachtenswert“** anerkannt.

Korant's Körner- und Ährenwage, gleichzeitig Grammwage für 1000 Körnergewicht.

Korant's Tausend-Körner-Zähler mit auswechselbaren Zählplatten für alle Körnerarten.

Korant's neuester Reichs-Getreideprober mit 1/8 Liter-Zubehören, zur Begutachtung kleinster Getreidemengen.

Korant's neueste Zeigerwage für Rübenzüchter, zur Sortierung einzelner Rüben nach Gewicht.

Korant's zusammenlegbare Zeigerwage für Kartoffelstärke, ohne Schiebegewicht und ohne Tabelle arbeitend.

Korant's Beutelsieb zur Kontrolle der Zollgröße von Saat- und Speise-Kartoffeln.

Korant's neuester Probenzieher-Stock mit schließb. Führungsgriff, zur schnellen und zuverlässigen Probe-Entnahme von Düngemittel-, Kleie- u. Getreide-Mustern aus Waggons und Säcken.

ILLUSTRIERTE PREIS-LISTEN über obige Spezialartikel gratis und franko.

Korant's verbesserter Schneckentrieur (D. R. P. und Auslandspatente). Selbsttätiger Sortierer für Rundfrucht aller Art.

Speziell zur Herstellung von prima Saaterbse, Speiseerbse, Saatwicke, Feldbohne zur Saat, Raps, Rübsen u. dergl. geeignet.

Ansichts-Reinigung von Postmustern gratis unter Garantie für gleiche Leistung des Trieurs bei Lieferung. — **Ausführliche Prospekte gratis und franko.** —

Richard Korant, Berlin-Wilmersdorf, Uhlandstr. 116.

Fabrikation und Vertrieb neuer landwirtschaftlicher Geräte. [3]

Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Soeben erschien:

Landwirtschaftlich wichtige Hülsenfruchter.

Von

Dr. C. Fruwirth,

[2] Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

Erstes Heft: **Erbse, Wicke, Ackerbohne, Lupine und Linse.**

Mit 9 Textabbildungen. Preis 80 Pf.

Zweites Heft: **Soja, Fisole, Kicher, Erve, Ervilie, Platterbse** und andere Hülsenfruchter, deren Samen als Futtermittel eingeführt werden.

Mit 4 Tafeln und 9 Textabbildungen. Preis 1 M. 60 Pf.

(Kiesslings landwirtschaftliche Hefte Nr. 29—31.)

Gerade jetzt ist eine kurze Anleitung zum Bau unserer Hülsenfruchter besonders erwünscht, und jeder Landwirt sollte die billigen Hefte lesen; er wird sicher Nutzen daraus ziehen.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

Band IV, Heft 4. Dezember 1916.

Zeitschrift

für

Pflanzenzüchtung.

Zugleich Organ
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
der
Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
und des
Bayerischen Saatzuchtvereins.

Unter Mitwirkung
von
L. Kiessling, Weihenstephan — **H. Nilsson-Ehle**, Lund — **K. v. Rümker**, Berlin — **E. v. Tschermak**, Wien

herausgegeben
von
C. Fruwirth,
Wien.

Mit 2 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1916.

Einzelpreis ~~6 M. 50~~ Pf. *Abonnementspreis ~~5 M. 50~~ Pf.*

Inhalt.

I. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze. Seite

Fleischmann, R.: Die Begrannung der Ährchenspelzen in ihrer Bedeutung beim ungarischen Landweizen. (Mit 2 Textabbildungen) 335

Obermayer, E.: Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen 347

III. Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate 405
2. Bücherbesprechungen 419

IV. Vereins-Nachrichten.

Bayerischer Saatzuchtverein 423

V. Kleine Mitteilungen.

Sachliches 425

Das Blühen des Hanfes 425

Selekta, Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, Genossenschaft mit beschränkter Haftung 430

Süddeutsche Gesellschaft für Landwirtschaft mit dem Sitz in Mannheim 430

Personalnachrichten 431

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift für Pflanzenzüchtung erscheint in zwanglosen Heften, die zu Bänden mit einem Gesamtumfang von etwa 30 Druckbogen zu 16 Seiten vereinigt werden. Die Hefte sind auch einzeln käuflich, ihre Preise sind entsprechend ihrem schwankenden Umfang verschieden und sind im Abonnement niedriger als bei Einzelbezug. Der Gesamtpreis eines Bandes wird, je nach seinem Umfange, im Abonnement etwa 20—24 M. betragen. Das Abonnement verpflichtet für einen Band. Einbanddecken werden bei Erscheinen der Schlusshefte eines Bandes zu 1 M. zur Verfügung gestellt.

Abonnements nimmt jede Sortimentsbuchhandlung entgegen sowie die Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstrasse 10 u. 11. An letztere sind auch alle Zuschriften in **Anzeigenangelegenheiten** zu richten. Preise der Anzeigen: ganze Seite M. 50, halbe Seite M. 30, drittel Seite M. 20, viertel Seite M. 17,50. Für alle das grosse Gebiet der Pflanzenzüchtung angehende Anzeigen dürfte die „Zeitschrift“ das geeignetste Organ sein.

Honorar für den Bogen Text: 48 M., Tabellen 24 M. Von jedem Originalbeitrag können 25 Sonderabdrücke geliefert werden, wenn dies bei Einsendung des Manuskriptes verlangt wird.

Redaktionelle Zuschriften: Prof. Dr. C. Fruwirth, Waldhof b. Amstetten (N.-Österr.).

Sonstige Zuschriften (Abonnements u. Anzeigen): Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstrasse.

Band IV, Heft 4. Dezember 1916.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.

I.

Wissenschaftliche Originalarbeiten, Aufsätze.

Die Begrannung der Ährchenspelzen in ihrer Bedeutung beim ungarischen Landweizen.

Von

Rudolf Fleischmann,

Zuchtverwalter der gräflich Pejacsevich'schen Herrschaft Ruma (Slavonien).

(Mit 2 Textabbildungen.)

Im Verlaufe der züchterischen Bearbeitung des ungarischen Landweizens war es mein Bestreben, neben der Beobachtung aller wichtigen, den Praktiker in erster Reihe interessierenden landwirtschaftlichen Werteigenschaften, auch eine Anzahl morphologischer Merkmale an den Pflanzen der einzelnen Linien zu verfolgen. Der Zweck solcher mehr ins Einzelne gehenden Beobachtungen war erstens, die durch Formentrennung aus ungarischem Landweizen entstandenen Zuchtsorten so beschreiben zu können, dass dadurch ihre äusseren Unterschiede erfasst und festgelegt werden; es sollte also die botanische Reinheit der gezüchteten Sorten mit Hilfe einzelner, leicht feststellbarer Merkmale rasch und möglichst sicher festgestellt werden können. Zweitens bestand die Hoffnung, möglicherweise Zusammenhänge dieser morphologischen Merkmale mit den oben erwähnten wichtigen landwirtschaftlichen Werteigenschaften zu finden.

In vorliegendem Bericht möge es nun gestattet sein, über ein solches Merkmal und seinen Zusammenhang mit gewissen landwirtschaftlichen Werteigenschaften einiges mitzuteilen. Das hier zu behandelnde Merkmal ist die Art der Begrannung der Ährchenspelzen oder Hüllspelzen (glumae) bei Weizen, damit im Zusammenhang stehend ein verschiedener Grad der Widerstandsfähigkeit gegen Gelbrost, in weiterer Folge auch Verschiedenheit bei Ertrag, Habitus, Reifezeit. Es ist aber gleich hier zu betonen, dass die beobachteten Erscheinungen nur einzig und allein sich auf den ungarischen Landweizen (Herkunft der in züchterischer Bearbeitung stehenden Landsorte ist das Komitat Syrmien) beziehen. Ein anderes Material stand nicht zur Verfügung und wurde auch nicht untersucht. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass die berichteten Korre-

lationen in anderen Gegenden mit weit verschiedenem Klima sich anders darstellen.

Im vorliegenden Falle handelt es sich also um die Art der Begrannung der Hüllspelzen (glumae) oder Ährchenspelzen; die unteren Blütenspelzen (paleae inferiores) sind bei dem in Zucht befindlichen Material ausnahmslos begrannt, und zwar ziemlich stark bis mittelmässig. Die Hüllspelzen werden hier mit Ährchenspelzen bezeichnet.

Bei der Züchtung wurden nun Formen isoliert, welche in der Art der Begrannung der Ährchenspelzen auffallend voneinander abwichen. Um diese Unterschiede, welche darin lagen, dass manchmal gar keine Granne, dann aber wieder verschieden lange Begrannung vorhanden war, genauer fassen zu können, wurden aus mehreren Zuchtstämmen je 3 mittlere, den Typus am besten repräsentierende Ähren ausgewählt und an ihnen die Messungen der Grannenlänge an den unteren Blütenspelzen, sowie an den Ährchenspelzen vorgenommen. Das 3. Blütchen in den Ährchen ist hierbei nicht berücksichtigt, sondern nur die 2 aussen stehenden Blütchen, ebenso nicht das endständige Gipfelährchen. Die Messungen gelten für die Ährchen der Reihe nach von unten nach oben. Ein Beispiel der Messung gibt Tabelle I.

(Siehe die Tabelle S. 337)

Ausser den Längen der Ährchenspelzengrannen wurden auch die Längen der zugehörigen Ährchenspelzen selbst (glumae) gemessen. Sie betrugen im Durchschnitt bei dem Beispiel in Tabelle I bei beiden Linien 13,5 mm.

Es wurde nun die Grannenlänge der Ährchenspelzen, als quantitative Eigenschaft betrachtet, ins Verhältnis zur Länge der zugehörigen Ährchenspelzen (ohne Granne gemessen) gesetzt und auf Grund dieses Verhältnisses eine Sonderung der untersuchten Linien in 3 Typengruppen vorgenommen. Hier ist zu erwähnen, dass ein Schwanken dieser quantitativen Eigenschaft innerhalb einer und derselben Linie wahrnehmbar war; vollkommene Gleichmässigkeit in den Messungsergebnissen von Pflanze zu Pflanze innerhalb der Linie ist auch bei einem solchen Merkmale nicht vorauszusetzen: aber die tatsächlich bestehenden grösseren Unterschiede von Linie zu Linie in ihrem Durchschnittswerte ergeben ganz sichere Anhaltspunkte zur Gruppeneinteilung bzw. eine sichere Handhabe, eine Linie auf Grund dieses Merkmals der einen oder andern Gruppe zuzuweisen.

Für die praktische Anwendung dieser Einteilung ist zu bemerken, dass es nicht notwendig ist, die erwähnten mühevollen Messungen im Detail durchzuführen. Im grossen Durchschnitt der ausgeführten Messungen hat sich ergeben, dass das Ährchen in der Mitte und das folgende nächste Ährchen geeignet sind, um die Bestimmung an ihnen

Tabelle I.

Ährchen Nr.	Linie 104a: Bei einer Ähre gemessen, Länge in Millimetern								Linie 104b: Bei einer Ähre gemessen, Länge in Millimetern							
	der Ährchenspelzengranne				der Blütenspelzengranne				der Ährchenspelzengranne				der Blütenspelzengranne			
	an der vorderen Ährenhälfte		an der rückwärtigen Ährenhälfte		an der vorderen Ährenhälfte		an der rückwärtigen Ährenhälfte		an der vorderen Ährenhälfte		an der rückwärtigen Ährenhälfte		an der vorderen Ährenhälfte		an der rückwärtigen Ährenhälfte	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts
1.	0	0	0	0	36	39	61	55	5	3	5	6	41	51	41	50
2.	0	0	0	0	75	60	68	79	7	5	5	6	54	68	46	65
3.	0	0	0	0	75	85	90	84	7	6	4	7	64	70	70	65
4.	0	0	0	0	90	85	95	95	9	11	9	9	69	72	71	75
5.	0	0	0	0	95	91	90	93	6	8	9	8	80	75	77	76
6.	0	0	0	0	90	61	90	74	3	5	6	6	73	77	75	72
7.	0	0	0	0	51	80	79	38	3	3	7	6	75	68	75	60
8.	0	0	0	0	—	—	—	—	7	3	6	4	70	65	52	50
Sa:	0	0	0	0	512	501	573	518	47	44	51	52	526	546	507	513
Durchschnitt:	0	0	0	0	73,1	71,2	81,9	74,0	5,9	5,5	6,4	6,5	65,8	68,1	63,4	64,1

vorzunehmen. Es entsprach nämlich der durchschnittlichen Länge aller Ährchenspelzengrannen einer Ähre

bei Ähren	mit	10	Stufen	die	Ä.-Sp.-Granne	im	5.	Ährchen	von unten gezählt.
„	„	„ 12	„	„	„	„	6.	„	
„	„	„ 14	„	„	„	„	8.	„	
„	„	„ 16	„	„	„	„	8.—10.	„	
„	„	„ 18	„	„	„	„	10.	„	
„	„	„ 20	„	„	„	„	10.—12	„	
„	„	„ 22	„	„	„	„	12.	„	

Bei der praktischen Untersuchung ist also das Ährchen in der Ährenmitte und ev. das erst- und das zweit-nächste heranzuziehen.

Die Sonderung in drei Gruppen wurde nun nach folgenden Gesichtspunkten vorgenommen:

a) Die Begrannung der Ährchenspelzen fehlt vollkommen, die Spitze der letzteren ist entweder ganz abgerundet oder nur mit einem ganz kurzen, dornartigen Fortsatz versehen, welcher nicht als Granne angesprochen werden kann. (Kapuzentypus oder a-Typus.)

b) Die Ährchenspelzengrannen sind deutlich vorhanden, aber ihre Länge (im Mittel der Ähre) ist geringer oder höchstens gleich der Länge der Ährchenspelze selbst. (Kurzgrannentypus oder b-Typus.)

c) Die mittlere Länge der Granne ist grösser als die Länge der Ährchenspelzen selbst. (Langgrannentypus oder c-Typus.)

Nach dieser Einteilung ist also in dem Beispiel in Tabelle I Linie 104a zum a-Typus, die Linie 104b dagegen zum b-Typus zu rechnen.

Um das Schwanken der Ährchenspelzengrannenlänge innerhalb einer Linie zu zeigen, folgen 2 graphische Darstellungen von Messungen an Zuchtpflanzen aus F_1 der Linien 241 und 536, Fig. 17 u. 18.

Nach der vorliegenden Darstellung gehören sowohl Linie 241 wie 536 zum b-Typus, da ihre Grannenlänge kleiner ist als die Länge der Spelzen (Mittel 10 mm). Deutlich wahrnehmbar ist aber die grössere Grannenlänge bei Nr. 536. Zu bemerken ist hier, dass die Schwankungen der Grannenlänge der Blütenspelzen von Pflanze zu Pflanze bei einer Linie häufig dadurch verursacht werden, dass in dem obersten Ährchen (nicht im endständigen Gipfelährchen) die betreffende Granne sich zu unverhältnismässiger Länge aufschwingt, was Ursache zu einer Verschiebung des Mittels geben kann. Trotzdem sind diese Verschiebungen nie oder nur selten derart gross, dass dies ein Ineinanderfliessen der Liniencharaktere, falls diese je der a-, b- oder c-Gruppe angehören, verursachen würde. Finden sich aber dennoch, z. B. in einer Linie des

a-Typus, Formen z. B. mit b- oder gar c-Typus; so ist dies ein Hinweis darauf, dass die in Betracht stehende Linie eben nicht rein ist; entweder ist dann die Ursache eine Beimengung oder liegt in anderen züchterisch ja genugsam bekannten Gründen eines solchen Verhaltens.

Es erfolgt nun in Tabelle II die Darstellung des Zusammenhanges des Merkmals Länge der Ährchenspelzengranne mit anderen landwirt-

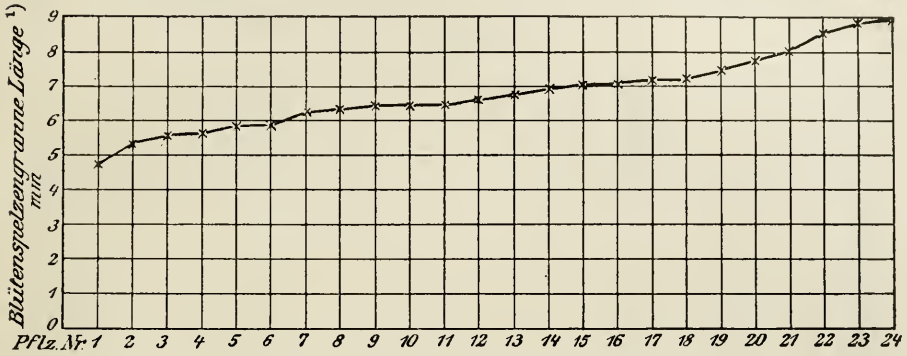


Fig. 17. 24 Pflanzen aus F_1 der Linie 536. (Spelzenlänge = 10 mm.)

schaftlich wichtigen Eigenschaften. Zu diesem Behufe wurden eine Anzahl der in Zucht befindlichen Weizenstämme zusammengestellt, und zwar aufsteigend geordnet nach der mittleren Länge ihrer Blütenspelzengrannen.

Zur Charakterisierung der allgemeinen Entwicklung der Grannen bei den einzelnen Linien sind auch die mittleren Längen der Blütenspelzengrannen eingetragen worden. Zwischen den einzelnen Linien sind auch in dieser Hinsicht Unterschiede vorhanden. Die Extreme liegen bei vorliegendem Material bei 65 und 103 mm.

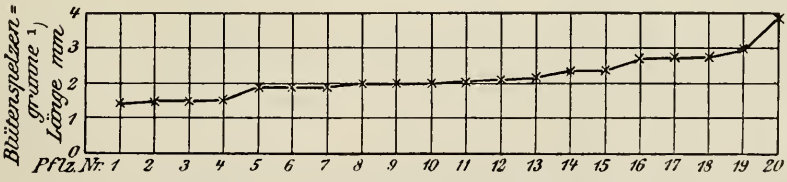


Fig. 18. 20 Pflanzen aus F_1 der Linie 241. (Spelzenlänge = 10 mm.)

Daneben gestellt erscheint bei jeder Linie der Gelbrostbefall, der Flugbrandbefall, ferner die bei der Ernte gewonnenen Zahlen, welche

den Kornertrag in Gramm pro Quadratmeter,
das 1000-Korngewicht,
die Menge Körner, welche über $2^1/_4$ mm Siebweite bleiben (in Gewichtsprozenten),
die mittlere Strohlänge
und den Zeitpunkt der Vollreife anzeigen.

[1]) soll heissen: Ährchenspelzengranne.

Tabelle II. 40 Linien der Züchtung in F_2.

Linie Nr.	Mittl. Länge in Millimetern der Ährchenspelze	Ährchenspelzengranne	Blütenspelzengranne	Gelbrostbefall beobachtet an den Blättern 4/V.	19/V.	6/VI.	an den Ähren 6/VI.	Flugbrandähren i. D. auf 10 m²	Erhebungen bei der Ernte: Kornertrag in g pro m²	1000-Korngewicht in g	Gewichtsprozent über 2¼ mm Siebweite	Strohlänge in cm	Vollreife am
						Typus a.							
30	8	—	84	1	3	3	1	3	440	36	90	110	27. VI.
20	8	—	91	0,5	1,5	3	1	—	263	37	89	105	28. „
18	10	—	84	0,5	2,5	3	1	7	360	36	88	115	27. „
74	8,5	—	84	0,5	1,5	3	1	—	493	36	93	110	25. „
119	9	0,2	83	2	3	3	1	—	433	36	91,5	115	27. „
67	8,5	0,3	84	2	3	3	1	—	245	36	85	105	28. „
139	9	0,6	80	1	2,5	3	1	3	343	34	84	105	27. „
171	10	0,7	85	2	3	3	1	3	400	34,5	81,5	115	24. „
15	9	0,7	75	0,5	3	3	1	—	463	36	88	110	27. „
6	9	1,3	77	2	3	3	1	—	237	44	95	105	27. „
28	9	1,3	72	2	3	3	—	—	343	34,5	87	100	27. „
8	8	1,5	95	2	2	3	—	—	300	32,5	83	105	25. „
180	8	1,6	76	0,5	3	3	—	13	322	36	76	115	25. „
37	9	2	77	0,5	1	1,5	—	3	370	40	93	125	27. „
131	9	2,6	76	2	3	3	1	23	300	35	84	100	27. „
Sa.:	132	12,8	1223	19	38	43,5	11	55	5312	543,5	1308	1640	
Durchschn.:	8,8	0,85	81,5	1,27	2,53	2,90	0,73	3,7	354,1	36,2	87,2	109,3	
						Typus b.							
177	10	4,3	47	0	1	2,5	—	—	537	40	94	125	27. VI.
16	8	4,8	82	0,5	1,5	2,5	—	—	347	36	91	105	26. „
58	9	5,2	75	1	2,5	3	—	—	457	36,5	93,5	110	27. „
125	9	5,2	78	—	1	2	—	—	457	41,5	94,5	130	30. „
2	10	5,7	81	1	1	1,5	—	27	417	40	90	135	30. „
90	9	6,1	78	—	—	1	—	7	427	30,5	60	120	28. „
141	9	6,1	70	0,5	1	2	—	—	390	40	91,5	120	28. „
35	9,5	6,3	71	—	2	2	—	5	610	40	92,5	120	27. „
65	9,5	7	79	—	2	2	—	3	473	40	95	105	26. „
33	9	7	80	—	1	2	—	7	443	37	89	110	25. „
85	9	7	81	—	0,5	1	—	10	477	44	94,5	125	28. „
184	9	7	78	—	0,5	1	—	—	472	41	93,5	120	28. „
118	10	7,2	80	—	0,5	1,5	—	—	490	44	94,5	120	30. „
174	9	7,3	81	0,5	2	3	—	—	372	37,5	85	120	1 VII.
99	9	7,6	80	1	1	2	—	13	352	37	86	115	27. VI.
142	9	8,4	65	—	0,5	1	—	—	510	40	97	125	28. „
128	10	9,4	87	0,5	1	1,5	—	—	400	40	91	115	24. „
94	10	9,7	77	0,5	0,5	1	—	7	350	38,5	93,5	120	27. „
Sa.:	167	121,3	1370	5,5	19,5	32,5	—	79	7981	703,5	1626	2140	
Durchschn.:	9,3	6,74	76,1	0,3	1,08	1,80	—	4,4	443,4	39,1	90,3	118,9	
						Typus c.							
104	9	10,4	76	0,5	0,5	1	—	20	470	40	94	130	27. VI.
189	8	11	74	1	1	2	—	7	540	41	93	125	27. „
106	9	11,2	81	—	0,5	2	—	—	550	44	97	115	27. „
10	9	11,4	76	0,5	0,5	1,5	—	—	390	38	91	110	27. „
38	9,5	11,6	93	1,5	1,5	2,5	—	13	300	39,5	90	110	26. „
126	10	11,7	71	0,5	2,5	3	—	—	422	40	93	120	27. „
68	10	12	68	1	1	2	—	7	283	32,5	75	120	25. „
Sa.:	64,5	79,3	539	5	7,5	14	—	47	2955	275	633	830	
Durchschn.:	9,2	11,33	77	0,71	1,07	2	—	6,7	422,1	39,3	90,4	118,6	

13 Linien der Züchtung in F_3.

Linie Nr.	Mittlere Länge in mm der Ährchenspelze	Ährchenspelzengramme	Blütenspelzengramme	Gelbrostbefall beobachtet an den Blättern 4/V.	10/V.	6/VI.	an den Ähren 6/VI.	Flugbrandähren i. D. auf 10 m²	Erhebungen bei der Ernte: Kornertrag in g pro m²	1000-Korngewicht in g	Gewichtsprozentanteil über 2¼ mm Siebweite	Strohlänge in cm	Vollreife am
Typus a.													
47	10	—	81,7	—	3	3	1	0	213	29,5	88	110	24. VI.
71	10	—	78,1	—	2,5	3	1	0,1	228	32,5	85	125	27. „
128	9	0,8	100	—	1	1	—	—	300	40	89.5	120	26. „
267 a	9	2	67,3		2	3	—	—	267	36	90	120	25. „
Sa.:	38	2,8	327,1	—	8,5	10	2	0,1	1008	138	352,5	475	
Durchschn.:	9,5	0,7	81,8	—	2,12	2.5	0,5	—	252	34,5	88,1	119	
Typus b.													
439	10	3	103.9	—	2	3	—	7	278	36	89	120	28. VI.
24	10	4,1	86,4	—	2	3	1	3,5	281	38,5	94	125	26. „
283	10	5,5	75,7	—	0,5	1	—	—	309	41,5	94	125	28. „
426	9	5,8	75	—	0,5	0,5	—	0,1	286	42	96	125	25. „
263	10	7	68,5	—	0,5	0,5	—	1,6	300	36,5	90	120	26. „
327	10	7,2	79,4	—	0,5	0,5	—	0,8	326	36.5	90	130	27. „
Sa.:	59	32.6	488,9	—	6	8,5	1	13	1780	231	553	745	
Durchschn.:	10	5,43	81,7	—	1	1,42	0,16	2,2	297	38,5	92,2	124	
Typus c.													
465	9	14,3	.66	—	0,5	0,5	—	8,2	316	44,5	97	120	25. VI.
466	9	15,5	68	—	0,5	0,5	—	5,5	273	43	93	125	25. „
393	11	18	99,2	—	0,5	0,5	—	—	260	40.5	88,5	125	26. „
Sa.:	29	47,8	233,2	—	1,5	1,5	—	13,7	849	128	278,5	370	
Durchschn.:	9,7	15,93	77,7	—	0,5	0,5	—	4,6	283	42,7	92,8	123	

11 Weizenzuchten im Anbauversuch.

Typus a.													
271	9,5	—	65,7	0,5	2	3	1	—	325,6	32,5	85	120	24. VI.
273	10	1,2	89,7	—	1,5	3	—	0,4	316,4	36	83	115	25. „
267	9	1,8	97,4	0,5	2	3	1	0,3	267,4	33	80	110	25. „
Sa.:	28,5	3	252,8	1	5,5	9	2	0,7	909,4	101,5	248	345	
Durchschn.:	9,5	1	84,3	0,33	1,83	3	0,67	0,24	303,1	33,83	82,7	115	
Typus b.													
32	8	2,7	97,6	1	1	2	—	1,6	366,4	40	90	130	25. VI.
91	10	3,4	89,8	0,5	1,5	2	—	0,2	375	40	88,5	125	25. „
268	10	3,7	102,3	0,5	1,5	2	—	55	353	39	82	125	26. „
244	7,5	4,2	80	—	1	1,5	—	11,3	387	34,5	87	120	24. „
205	10	7,1	80,7	—	0,5	1	—	7,7	402	46	91	135	27. „
194	9	8	90	0,5	0.5	2	—	—	386	42,5	95,5	130	28. „
Sa.:	54,5	29,1	540,4	2,5	6	10,5	—	75,8	2269,4	242	534	765	
Durchschn.:	9,1	4,85	90,1	0,42	1	1,75	—	12,6	378,2	40,3	89	127,5	
Typus c.													
78	9	10,6	90	0,5	0,5	1,5	—	29	363,8	45,5	96	125	29. VI
Székács 1	9	13.5	78,7	—	—	1	—	9,8	395,6	40	93	135	26. „
Sa.:	18	24,1	168,7	0,5	0,5	2,5	—	38,8	759,4	85,5	189	260	
Durchschn.:	9	12,05	84,3	0,25	0,25	1,25	—	19,4	379,7	42,7	94,5	130	

Der Übersichtlichkeit halber ist in Tabelle II der Gelbrostbefall in Ziffern, für Blätter und Ähren getrennt, ausgedrückt und bedeutet hierbei

1: beginnender Rostbefall an den Blättern bzw. an der Ähre;
2: die Zerstörung des Gewebes durch Gelbrost ist teilweise, grüne und teilweise grüne Blätter an der Pflanze noch vorhanden;
3: die Zerstörung des Gewebes durch Rost ist beendet, die Blätter hängen vorzeitig trocken und zusammengerollt an den Halmen herab, der Rost beginnt auch den Halm anzugreifen.

Bei 2 und 3 ist eine Beobachtung des Befalls an den Ähren nicht angegeben, weil nach dem ersten heftigen Rostangriff heuer um die Zeit des Ährenschossens Trockenheit eintrat und die Krankheit in ihren Endwirkungen auf die Ähre bzw. Spelzen und Körner sich nicht mehr zeigen konnte. Wo die angegebenen 3 Rostgrade nicht ausgesprochen waren, wurden Zwischenstufen eingesetzt (z. B. 1,5 = 1 bis 2).

Die bei der Ernte an dem Kornmaterial ausgeführten Erhebungen wurden an spreu- und unkrautfreiem Weizen gemacht, ohne dass vorher durch irgendeine Manipulation Körner abgesondert worden wären.

Die Darstellung der Untersuchungen erfolgte 1. bei Anbauversuchen von 10 Linien eigener Zucht und einer Sorte von Weizen der Züchtung des Herrn Direktor Székács-Árpádhalom. Die Beobachtungen wurden hier bei je 4 Kontrollparzellen durchgeführt und stimmten in allen 4 Parzellen gut überein.

Weiter sind 40 Vermehrungen F_2 und 13 Vermehrungen F_3, alles hiesige Züchtung, bearbeitet.

Die Zuteilung zu jeder der 3 Gruppen des a-, b- und c-Typus erfolgte in der Tabelle auf Grund der durch Messung ermittelten Durchschnittszahlen für die Länge der Ährchenspelzengrannen. Die unter „a-Typus" enthaltenen Formen mit kurzen „Grannen" (bis 2,6 mm) hatten keine ausgesprochene Granne, sondern nur einen mehr oder weniger kräftigen, dornartigen Fortsatz der Ährchenspelzen.

Wenn wir die vorliegende Tabelle II durchgehen, so ist in erster Linie auffallend, dass bei den zum Kapuzentypus gehörigen Formen ein geringerer Grad der Widerstandsfähigkeit gegen Gelbrost zu finden ist, als bei den Formen, welche dem Kurz- und Langgrannentypus angehören; während bei den Gruppen b und c die Ähren mit einer einzigen Ausnahme noch gesund sind, sind dieselben beim a-Typus schon in vielen Fällen befallen. Auch der Befall der Blätter ist beim a-Typus früher und stärker festzustellen gewesen, während der b- und c-Typus im Mittel, mit wenigen Ausnahmen, gesündere Blätter hatten.

Angeregt durch diese Beobachtung untersuchte ich den ungezüchteten Landweizen (das Ausgangsmaterial der Züchtung), sowie

einige Bestände von Landweizen auf Bauernäckern der Umgebung. Die Durchsicht ergab, dass darin Formen mit a-Typus oder sehr kurzen Ährchenspelzengrannen vorherrschen, in der Minderzahl aber die Formen des Langgrannentypus zu finden waren. Weiter, dass die gefundenen Formen des Langgrannentypus bzw. die länger begrannten des Kurzgrannentypus b, bedeutend weniger von Rost befallen waren, als die anderen Pflanzen des Feldes.

Wenn wir nun weiterhin die 3 Gruppen in der Tabelle II auf die bei der Ernte erhobenen Eigenschaften hin prüfen, so ergibt sich folgendes:

1. Die minder ertragreichen Formen verteilen sich mehr auf die Gruppe a, die höher im Ertrage stehenden dagegen mehr auf die Gruppe b und c.
2. Das 1000-Korngewicht ist bei Formen des a-Typus geringer, als bei jenen des Typus b und c. Zum Hl-Gewicht konnten keine Beziehungen gefunden werden, dasselbe ist daher in der Tabelle nicht angeführt.
3. Damit im Zusammenhang enthalten die Formen des a-Typus Körner mit geringerem, mittlerem Durchmesser, also kleinere Körner wie die Formen des b- und c-Typus.
4. Die Formen des a-Typus weisen kürzeres Stroh auf als jene von Typus b und c. Auch der Habitus war verschieden, hier zart und fein, dort (bei b und besonders c) grob, massig, blattreich.
5. Die Reifezeit war im grossen ganzen bei Formen des a-Typs früher; bei b und c sind die später reifenden Formen zu finden.

Es trat nämlich die Vollreife ein

	am	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	1. Juli
		Juni							
		bei Anzahl Linien:							
in Gruppe a . .		3	6	1	10	2	—	—	—
„ „ b . .		2	4	5	7	8	—	3	1
„ „ c . .		—	3	3	5	—	1	—	—

6. Die geringere Neigung zum Flugbrandbefall erscheint wohl gegen die Gruppe des a-Typus hin im Mittel ausgeprägt, doch nicht derart, dass sich hieraus Zusammenhänge ableiten liessen.

Im allgemeinen betrachtet, halten sich die Formen des a-Typus innerhalb der Charaktergrenzen des ungarischen Landweizens, oder, was auch umgekehrt hier richtig ist, sie verleihen ihm eben sein charakteristisches Gepräge. Ihre Ähre ist meistens unansehnlich, zart, ebenso der ganze Habitus der Pflanze, das Stroh kurz, das Korn klein und fein, und in Jahren, wo der Rost nicht störend eingreift, von guter bis sehr guter Qualität. Die Reife eher früh als spät. Unter diesen Formen sind solche, welche in guten, entsprechenden Jahren das rotglasige, schöne Korn, den Stahlweizen liefern. — Ihre höhere Empfäng-

lichkeit für Gelbrost beeinträchtigt aber die Sicherheit der Ernten, sie sind in ihren Erträgen von Jahr zu Jahr eben deswegen hohen Schwankungen unterworfen, kurz, der Züchter kann sich auf solche, manchmal verlockende Formen nicht verlassen.

Dagegen geben die Formen des b- und c-Typus, wenn wir sie uns in ihrer Gesamtheit den vorigen gegenübergestellt denken, ein ganz anderes Bild: ihr ganzer Charakter entfernt sich mehr oder weniger weit von dem des gewöhnlichen ungarischen Landweizens; ein kräftiger Aufbau der Pflanze geht mit reicherem Blattwuchs einher, das Stroh ist länger als bei den Formen des a-Typus, das Korn grob, schwerer und grösser, seltener glasig, meist mehlig, blass. Die spätreifenderen Formen überwiegen. Hierher gehören auch die meisten der bereits in der Praxis bewährten Züchtungen von Székács-Árpádhalom, deren Repräsentant in unserer Tabelle Székács Nr. 1 ist. Ihre Rostwiderstandsfähigkeit ist gross; diese Formen des b- und besonders c-Typus besitzen auch eine üppigere Blattentwicklung und geben nach den gemachten Erfahrungen höhere Erträge, als die dem a-Typus sich nähernden Formen. Es ist aber bei einseitigem Verfolg einer solchen Zuchtrichtung die Gefahr vorhanden, ins Extrem zu gelangen, so dass das Stroh zu lang, die Reife zu spät (Gefahr des Schwarzrostes) wird und die Art des Lagerns in nassen Jahren zu früh und in einem bedenklichen Grade eintritt.

Es wäre verfrüht, heute schon ein endgültiges Urteil über den züchterischen Wert der beiden charakterisierten Hauptrichtungen abgeben zu wollen. Hierzu gehören noch Jahre der Erprobung im Kreuzfeuer der verschiedensten Verhältnisse, besonders in bezug auf die Witterung; dazu bietet der Anbau der heute schon bestehenden Zuchtsorten in Ungarn genügend Gelegenheit, zumal gerade in diesem Lande sehr gründliche Wechsel im Charakter der jeweiligen Jahreswitterung nicht zu den Seltenheiten gehören. Bei der entscheidenden Rolle aber, welche der Gelbrost (auch der Schwarzrost) durch die Art und den Verlauf seines Auftretens für die Weizenproduktion Ungarns spielt, möchte ich eher zur zweiten Richtung mit ihren zwar robusten, aber rostwiderstandsfähigeren Formen hinneigen, aber dabei jene Anbaugegenden ausnehmen, welche dem Gedeihen dieser Formen nicht förderlich sind. Ausserdem ist es eine weitere Aufgabe, herauszubekommen, welche Gruppe für die in besserer Kultur befindlichen, reicheren Böden des Grossgrundbesitzes, und welche für die schwächeren, nicht so hoch kultivierten Böden des Kleingrundbesitzes geeignet wäre. In einem Lande, das, wie Ungarn, in jeder Hinsicht so wechselnde, extreme Verhältnisse aufweist, kann sich die Einseitigkeit in der Züchtung rächen; der vorsichtige Züchter wird daher, besonders zu Beginn der Ausbreitung seiner Sorten, schrittweise vorgehen und sich nicht starrsinnig einer zu eng umschriebenen Zuchtrichtung anvertrauen.

Die Beobachtung des Merkmales „Länge der Ährchenspelzengranne" hat uns also in weiterer Verfolgung von damit verbundenen Eigenschaften zu einer Bildung von Gruppen derjenigen Formen geführt, welche in dem Ausgangsmaterial der Züchtung enthalten sind. Wir sind auf einem Umwege, sozusagen von rückwärts, zur Erkenntnis des Vorhandenseins dieser Formengruppen gekommen. Die zunächst liegende Forderung wäre, den Wert jeder einzelnen Zuchtrichtung nach der einen oder der andern Gruppe hin festzustellen, wozu ein durchgreifendes Studium der beteiligten Richtungen mit anschliessender praktischer Erprobung gehört. Weiter muss es das Bestreben der Züchtung sein, zu versuchen, ob die Möglichkeit vorhanden ist, durch Bastardierung die wertvollen Eigenschaften des a-Typus mit jenen des b- und c-Typus ergänzend zu vereinigen. Dahinzielende Arbeiten sind im Zuge. Die erzielten Produkte müssten dann die Fähigkeit haben, unter den extremen Verhältnissen Ungarns (Jahreswitterung, damit zusammenhängend Gelbrostbefall) so durchzuhalten, dass ihre von Jahr zu Jahr bestehenden Ertragsschwankungen reduziert werden, kurz, dass mit ihnen im Durchschnitt einer längeren Periode ein hoher Ertrag erzielt werden kann.

Spaltungsverhältnisse nach Bastardierung verschiedener Formen sind hier in F_2 dargestellt:

Nr. 4 ♀ × 267 ♂ [1])
(c-Typus) × (a-Typus).

Verhältnisse der mittleren Ährchenspelzengrannenlänge in F_2:
Die Spelzengranne hatte eine Länge im Mittel von

1—1,9	mm	bei 8	Pflanzen	6— 6,9	mm	bei 5	Pflanzen
2—2,9	„	„ 9	„	7— 7,9	„	„ 3	„
3—3,9	„	„ 10	„	8— 8,9	„	„ 1	Pflanze
4—4,9	„	„ 9	„	10—10,9	„	„ 1	„
5—5,9	„	„ 5	„	14—14,9	„	„ 1	„

Ein ähnliches Bild bietet auch das Spaltungsverhältnis in F_2 nach Bastardierung verschiedener Typen bei den anderen Versuchen. Es waren alle Übergangsstufen vom Ausmaße des einen bis zu dem des anderen Elters in den Spaltungsgenerationen (F_2) vorhanden, meist auch noch Pflanzen mit darunter oder darüber liegendem Ausmaße. Das Verhalten der einzelnen Nachkommenschaften solcher Pflanzen in F_3 und F_4 wird Aufschluss geben, ob es gelungen ist, auf diesem Wege die Verbindung gewünschter Eigenschaften zweier Typen herzustellen.

Zusammenfassung.

Die Bedeutung der in den vorliegenden Zeilen angeregten Typierung des ungarischen Landweizens nach der mittleren Länge der

[1]) Elterpflanze Nr. 4 hatte mittlere Ährchenspelzengrannenlänge 10 mm, 267 hingegen 1,8 mm.

Granne der Ährchenspelzen (glumae) liegt nach Ansicht des Verfassers in folgendem:

1. Ist hierdurch ein Mittel gegeben, um (selbstverständlich auch unter Beachtung aller andern in Frage kommenden morphologischen Merkmale) die Reinheit einer Zuchtsorte rasch und genau zu bestimmen, und zwar nicht nur im grünen, sondern auch im reifen Zustande. Da bei dem grossen Formenreichtum des ungarischen Landweizens die Möglichkeit gegeben ist, dass daraus eine grössere Anzahl für unsere Verhältnisse geeigneter Sorten herangezüchtet wird, so ist es von Bedeutung, diese neuen Sorten strenger zu umschreiben und so Unterschiede, wodurch sie sich von bereits früher gezüchteten Sorten unterscheiden, festzustellen. Solche Unterscheidungsmerkmale werden einen um so höheren Wert besitzen, je weniger sie der Veränderlichkeit durch äussere Einflüsse (besonders Standortsmodifikation) unterworfen sind. Bei dem angeführten Merkmale haben sich die Typenunterschiede in den einzelnen Jahren erhalten und seine individuelle und partielle Schwankung ist nicht so gross, dass seine Brauchbarkeit in dieser Hinsicht eine Einbusse erlitte. Es ist leicht und rasch feststellbar, also auch praktisch zu gebrauchen.
2. Ist das in Rede stehende Merkmal ein wertvolles Hilfsmittel bei der Auslese aus dem Feldbestande der Landsorte. Es ist hierdurch möglich, bei der Auslese im Sinne einer mehr oder weniger begrenzten Richtung vorzugehen, anderseits aber gestattet es, gleich bei der Sichtung des ersten Materials, eine ordnende Sonderung nach konkreten Gesichtspunkten vorzunehmen. Besonders das Aufsuchen rostwiderstandsfähiger Formen wird so, z. B. in einem rostschwachen Jahre, erleichtert. Die Feldauslese wird also leichter, zielbewusster, weniger zeitraubend in der Aufarbeitung.
3. Erhalten wir hierdurch bei der Linientrennung nach Bastardierung einen weiteren Anhaltspunkt, welcher diese Arbeit infolge der Sinnfälligkeit des Merkmales zu erleichtern berufen ist.

In diese drei Punkte wäre das Wichtigste über den Wert des besprochenen Merkmals zusammengefasst. Für die weitere Züchtung selbst ist natürlich nach wie vor die Leistungsprüfung der Nachkommenschaften entscheidend und es soll hier nicht ein Versuch vorliegen, den Weg des Formalismus in der Züchtung zu betreten. Aber es dürfte die Sache jedenfalls fördern, wenn wir in der Pflanzenzüchtung jedes brauchbaren Hilfsmittels habhaft werden und es in sinngemässer Weise ausnützen.

Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen.

Von

Ernst Obermayer,
Dipl.-Ing.-Chemiker, Magyaróvár.

An der Kgl. ungarischen Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár sind Beobachtungen und Versuche seit Jahren im Gange, welche den Zweck haben, das Studium des Blühens und der Befruchtung der landwirtschaftlichen Pflanzen zu unterstützen, und die Wirkungsweise und Wirkungssphäre derjenigen Faktoren festzustellen, welche das Blühen und die Befruchtung beeinflussen. Zwar sind diese Untersuchungen noch bei weitem nicht abgeschlossen, es wurden aber dennoch bei einzelnen Pflanzen, so vor allem beim Winterroggen und Winterweizen, bereits so viele Fragen aufgeklärt, dass die Zusammenfassung und Aufarbeitung der bis jetzt gesammelten Erfahrungen für dieselben als notwendig erscheint.

Für mehrere Teile der behandelten Fragen haben schon ausländische Angaben zur Verfügung gestanden; es wurde in solchen Fällen festgestellt, inwieweit sich diese ausländischen Beobachtungen unter unseren Verhältnissen als richtig erwiesen haben, und wieweit dieselben vollständig sind oder Ergänzungen bedürfen. An der Sammlung der einschlägigen sehr zahlreichen Beobachtungen hat sich das ganze Fachpersonal der Anstalt beteiligt. Die das Blühen und die Befruchtung beeinflussenden Faktoren, ferner die Verhältnisse der Selbst- und Fremdbefruchtung hat Verfasser mit der Beihilfe eines anderen, die mittels des Mikroskops zu erforschenden Fragen allein studiert. Die Beobachtungen und Versuche wurden an dem Zuchtgartenmaterial der Kgl. ungarischen Pflanzenzuchtanstalt ausgeführt.

I. Der Blühvorgang und die auf das Blühen einwirkenden äusseren Faktoren.

Beim Roggen.

Über den allgemein bekannten Vorgang des Blühens der einzelnen Roggenblüte wurden folgende, unter unseren Verhältnissen gültige, ergänzende Beobachtungen gemacht.

1. Das Umkippen der Staubbeutel erfolgt 1—$1^1/_2$—2 (zuweilen auch 5) Minuten nach dem ersten Beginn des Öffnens.

2. Die Staubbeutel platzen in der Regel erst nach $^1/_2$—1—2 (bisweilen $3^1/_2$—4) Minuten nach dem Umkippen auf, und entlassen in $^1/_2$—$1^1/_2$ Minuten den grössten Teil des Pollens. Das Platzen der Beutel vor dem Kippen stellt bei uns einen zwar ziemlich oft vorkommenden, doch als Ausnahme zu betrachtenden Fall vor, dessen Auftreten zumeist dann erfolgt, wenn der Beutel aus mechanischen Gründen die Spelzen längere Zeit nicht verlassen konnte. Es kommt nach unseren Beobachtungen auch vor (doch ebenfalls nur als Ausnahme), dass die Staubbeutel gleichzeitig mit dem Kippen aufplatzen. Das Platzen der drei Beutel erfolgt übrigens nicht immer im gleichen Zeitpunkte.

3. Die ganze Zeitdauer des Abblühens der einzelnen Blüte beträgt bei uns (nach sehr zahlreichen Beobachtungen, welche grösstenteils aus dem Jahre 1912 stammen) in sonniger, warmer, windstiller Luft und bei niedrigerem Feuchtigkeitsgehalt 15—20—25 Minuten, in kaltem Regenwetter aber, oder in kalter, düsterer, windiger, feuchter Witterung, oder im kühlen Morgenwetter mit grosser Luftfeuchtigkeit bis zu 35—(40) Minuten.

Die grossen Schwankungen im zeitlichen Ablauf des ganzen Blühvorganges werden hauptsächlich durch das Schliessen der Spelzen veranlasst, welch letzteres bekanntlich erst nach erfolgter Bestäubung stattfinden kann.

4. Der Öffnungswinkel der Spelzen liegt zwischen 30 und 45°, und zwar beträgt er in der Regel mehr als 30°, aber weniger als 45°.

5. Es ist bekannt, dass der Hohlraum innerhalb der Spelzen über dem Fruchtknoten bereits einige Zeit vor dem Öffnen von den Staubbeuteln vollkommen ausgefüllt wird. Es kommt öfter aber auch vor, dass die blühreifen Antheren mit ihren Spitzen oben aus den Spelzen ein wenig hervorstehen, wodurch diese ein wenig auseinandergedrängt werden, ohne dass ein Aufblühen gleich danach eintreten würde. Besonders den später zu erörternden Blühknotenpunkten (ein allgemeines massenhaftes Aufblühen von plötzlichem Beginn und raschem Ende) pflegt das Auftreten einer grossen Menge solcher Blüten vorauszugehen, so dass diese Erscheinung als etwa eine Vorbereitung auf das zu gleicher Zeit massenhaft stattfindende Aufblühen zu betrachten ist. In diesem Zustande verharren die Blütchen verschieden lange, von einer halben bis 1—2 Stunden oder noch länger, bis die Zeit des nächsten Blühknotenpunktes kommt, um dann plötzlich massenhaft abzublühen. Die derart hinausragenden Staubbeutel warten demnach nur auf den nächsten Blühknotenpunkt, und wenn sie z. B. nach dem letzten Knotenpunkt des Tages ihre Blühreife erlangt haben, warten sie ohne

einen äusseren Eingriff auch bis zum ersten Knotenpunkt des folgenden Vormittags.

6. Der abnorme Verlauf des Blühens wird manchmal von dem mangelhaft entwickelten Zustande der Blütenorgane veranlasst.

7. Ein unregelmässig dauerndes Blühen einzelner Blütchen kommt zuweilen aus unbekannten, wahrscheinlich inneren Gründen auch unter günstigen äusseren Umständen vor. So dauerte das Offenbleiben am 22. V. 1912 vormittags von $9^h\ 08^m$ bis zu $10^h\ 02^m$, also 54 Minuten, zwar in trübem, windigem Wetter, doch bei einer Lufttemperatur von 19,5° C. und 58 % relativem Feuchtigkeitsgehalt. Am 31. V. desselben Jahres waren 16 Blütchen in verschiedenen Teilen derselben Ähre, unten, in der Mitte und oben, gleichzeitig geöffnet, unter ganz günstigen Umständen, bei sonnigem, windstillem Wetter, bei einer Temperatur von 20,5° C. und einem relativen Feuchtigkeitsgehalt von 58 %, und blühten von $8^h\ 59^m$ bis zu $9^h\ 35^m$, folglich 36 Minuten, was unter derartigen Umständen allzulang zu nennen ist.

8. Dem völligen Schliessen der Blütchen werden manchmal physikalische Hindernisse in den Weg gelegt, indem ein oder zwei Staubbeutel zwischen die Spelzen eingeklemmt werden.

9. Wenn es auch nicht endgültig festgestellt wurde, so geht doch aus mehreren Aufzeichnungen, besonders aus den Beobachtungen aus dem Jahre 1915 hervor, dass das Blühen der einzelnen Blütchen in der Hauptsaison bei Gelegenheit starker Blühknotenpunkte in kürzerer Zeit verläuft, als zu Beginn der Blühsaison oder überhaupt bei vereinzelt sich öffnenden Blütchen. Diese Erscheinung wird einfach dadurch erklärt, dass die Wahrscheinlichkeit einer raschen Befruchtung infolge der beträchtlichen Pollenmenge, die bei starken Knotenpunkten in der Luft schwebt, weit grösser ist, als bei einem sporadischen Blühen.

Mit dem zu solcher Zeit vorkommenden raschen Schliessen hängt es auch zusammen, dass abgeblühte Blütchen mit eingeklemmten Staubbeuteln, welche man im Anfang der Blühperiode und beim zerstreuten Blühen nur ab und zu bemerkt, nach starken Knotenpunkten eine ziemlich massenhafte Erscheinung darstellen; es ist nämlich kaum unwahrscheinlich, dass ein herausstehender Narbenast in der zu solcher Zeit ziehenden dichten Blütenstaubwolke den fremden Pollen bereits empfing, bevor die Blüte die eigenen Antheren gänzlich herausgeschoben hat, folglich können die Spelzen schon wieder anfangen sich zuzuschliessen, bevor die Antheren den Zwischenraum der Spelzen verlassen haben. Auf diese Weise können dann die trägeren oder sonstwie verhinderten Beutel es leicht versäumen, aus den Spelzen vollständig herauszukommen. Fragliche Erscheinung ist von Witterungs-Abnormitäten ganz unabhängig und hat auch mit dem Geschlossenblühen nichts zu tun. Dass hier kein geschlossenes Blühen vorlag, ist schon

daraus zu ersehen, dass man in den meisten solchen Fällen nur ein oder zwei Beutel zwischen den Spelzen antrifft und nur selten alle drei. Die Beutel sind freilich auch in solchen Fällen aufgeplatzt, und zwar entweder nur an ihrem ausser den Spelzen gelegenen Teil oder seltener auch innerhalb der Spelzen; die Narbe wird in letzterem Falle reich überschüttet mit dem ausgeströmten Blütenstaub, der aber auf Grund der vorher ausgeführten Befruchtung kaum mehr bei einer solchen eine Rolle haben kann.

10. Ein wirkliches Geschlossenblühen ist beim Roggen an kräftig entwickelten primären Blüten in keinem einzigen Falle konstatiert worden, sondern nur an Blüten zweiter Ordnung und auch an primären Blütchen in den untersten Ährchen mancher Ähren. Die Organe solcher Blütchen sind nämlich, obwohl funktionsfähig, doch in der Entwicklung zurückgeblieben und klein. Die gefundenen vereinzelten Fälle geschlossenen Blühens wurden an Pflanzen bemerkt, an denen das Öffnen eines jeden Blütchens fortwährend kontrolliert wurde, so dass auch das Aufblühen dieser letzteren unserer Aufmerksamkeit nicht hätte entgehen können. Ans Öffnen kamen jedoch diese Blüten überhaupt nicht, sondern es wurden alle drei Staubbeutel innerhalb der Spelzen aufgeplatzt und die Narbe mit Pollen überschüttet angetroffen. Es scheint demnach, dass das typische Geschlossenblühen beim Roggen bloss bei Blütchen vorkommt, die nicht normal entwickelte Organe enthalten. Es ist zu bemerken, dass auch die Blütchen zweiter Ordnung und die schwächer entwickelten primären Blütchen nicht immer geschlossen abblühen, es kommt vielmehr auch bei ihnen Geschlossenblühen nur ausnahmsweise vor. Sie pflegen in der Regel trotz ihrer kleineren Blütenorgane regelmässig aufzublühen, und setzen auch zwar kleinere als gewöhnlich, doch vollständig entwickelte Samen an.

Auf welche Art der Verlauf des Blühens an den einzelnen Roggenähren, ganzen Pflanzen, Zuchtstämmen und schliesslich im ganzen Bestande stattfindet, wurde durch systematische Beobachtung ermittelt.

Die in den Büchern befindlichen diesbezüglichen Kenntnisse erhalten aus unseren Beobachtungen folgende Ergänzung:

Bekanntlich ist die Anzahl der in einer Ähre zur selben Zeit sich öffnenden Blüten manchmal sehr beträchtlich. Unsere diesbezüglichen Beobachtungen haben als das meiste, 20 gleichzeitig geöffnete Blütchen festgestellt.

Was die Blühdauer der einzelnen Ähren anbetrifft, haben 40 verschiedene Ähren von 4 Roggenpflanzen im Jahre 1912 überhaupt in (7)—8—(9) Tagen, und zwar min. 4, max. 10 Tagen vollständig abgeblüht. An den letzten Tagen blühen jedoch meistens nur ein oder zwei Blütchen auf, ja es kommt sogar vor, dass man an einem Tage

gegen Ende des Blühens einer Ähre kein Aufblühen mehr bemerkt, am nächstfolgenden Tage jedoch wieder ein Blütchen sich öffnet. Wenn man diese letzten Tage nicht mit in Rechnung zieht, so haben die oben erwähnten 40 Ährchen überhaupt in 7—8 Tagen, max. 9, min. 4 Tagen abgeblüht. Im Jahre 1914 haben 34 Ähren von 5 Pflanzen grösstenteils (in 70 % der Fälle) in 5—6 Tagen, in den übrigen Fällen aber in 4 bzw. 7 Tagen abgeblüht. Im Jahre 1915 blühten 16 Ähren von 5 Pflanzen überhaupt in 6 Tagen, max. 10, min. 5 Tagen, oder nach Weglassen der letzten (ein einziges oder kein Aufblühen enthaltenden) Tage überhaupt in 5—6 Tagen, max. 7, min. 4 Tagen ab.

Die Ähre öffnet am ersten Blühtage gewöhnlich nur wenige Blütchen. Die Zahl derselben nimmt am zweiten und dritten Tage (ev. noch weiter) rasch zu, erreicht ihr Maximum, fällt dann allmählich und wird an den letzten Tagen wieder ganz spärlich. Manchmal kommt jedoch die grösste Anzahl sich öffnender Blütchen auf den ersten Blühtag der Ähre, und nimmt dann an den übrigen Tagen allmählich ab; bisweilen gestaltet sich die Anzahl der täglich geöffneten Blüten bei einzelnen Ähren ganz launenhaft. Am Gipfelpunkt ihres Blühens öffnen die Ähren in den verschiedensten Tageszeiten ein, zwei oder mehrere Blütchen. Je weiter jedoch das Blühen nach den beiden Enden der Ähre vorschreitet, um so mehr wird das Aufblühen auf die einzelnen Blühknotenpunkte konzentriert. Die letzten paar Blüten reagieren nur auf starke Blühknotenpunkte.

Je eine der im Jahre 1912 und 1915 beobachteten Ähren öffnete an einem Tage in maximo 36, je eine Pflanze 145 Blüten. Die Gesamtzahl der sämtlichen geöffneten Blüten je einer Ähre in der ganzen Saison betrug min. 26, max. 113, gewöhnlich aber bei den im Jahre 1912 beobachteten 50—70, bei denen vom Jahre 1915 aber 65—75. Die Verteilung aller aufgeblühten Blütchen der zur Beobachtung bestimmten 4 Roggenpflanzen von 1912 bzw. der 5 Pflanzen von 1915 auf die verschiedenen Tageszeiten ist folgende:

In der ganzen Periode haben abgeblüht:

	im Jahre 1912		im Jahre 1915	
bis zu 7 Uhr morgens	323 Blüten, d. i.	12,2 %	153 Blüten, d. i.	11,6 %
7—9	853 „ „	32,2 „	469 „ „	35,5 „
9—11	605 „ „	22,8 „	181 „ „	13,7 „
11—1	471 „ „	17,8 „	213 „ „	16,1 „
1—3	214 „ „	8,1 „	207 „ „	15,6 „
3—5	136 „ „	5,1 „	49 „ „	3,7 „
5—7 Uhr abends	49 „ „	1,8 „	50 „ „	3,8 „

Nach dieser Zusammenstellung fällt demnach die tägliche grösste Anzahl von geöffneten Blüten bei den beobachteten Roggenpflanzen im

Jahre 1912, wie auch im Jahre 1915, auf das Zeitintervall zwischen 7 und 9 Uhr morgens. Um diese Zeit kommt nämlich zumeist der stärkste Blühknotenpunkt des Tages vor. Doch tritt diese Regelmässigkeit erst dann so klar hervor, wenn man sämtliches Aufblühen der ganzen Periode summiert. An den einzelnen Tagen können Verschiebungen in den Blühknotenpunkten auftreten und die Blührelation der einzelnen Tageszeiten wird dadurch häufig verändert.

Das vollständige Abblühen der beobachteten ganzen Roggenpflanzen hat im Jahre 1912 11—13 Tage, im Jahre 1915, als Triebe nur in geringer Anzahl (3—6) vorhanden waren, 6—8—(11) Tage in Anspruch genommen. Das vollständige Abblühen eines im Typus ziemlich einheitlichen Roggenzuchtstammes von ein paar Quadratmeter Fläche dauert, wie dies im Jahre 1915 an mehr als 100 solchen Zuchtstämmen ermittelt wurde, 8—10—(12) Tage, in praktischer Hinsicht 6—8 (bisweilen 9—10) Tage. Diese Roggenzuchtstämme haben den Höhepunkt ihrer Blüte überhaupt am vierten, fünften (zuweilen am zweiten, dritten oder sechsten, siebenten) Tage des Blühens erlangt. Die ganze Roggenblühperiode im Zuchtgarten der Kgl. ungarischen Pflanzenzuchtanstalt erforderte im Jahre 1915 fünfzehn Tage, im Jahre 1912 einundzwanzig Tage.

Die meisten der oben angeführten Regelmässigkeiten sind zahlenmässig kontrollierbar in den Tabellen I und II am Schlusse der Abhandlung, welche die zahlenmässige und prozentische Verteilung des Blühens der im Jahre 1912 bzw. 1915 zur Beobachtung bestimmten Roggenpflanzen enthalten.

Was den Verlauf des Blühens im allgemeinen anbelangt, soll das Folgende erwähnt werden: Das tägliche Aufblühen beginnt unter günstigen Witterungsverhältnissen bereits gegen 5 Uhr morgens, sogar vor 5 Uhr, obwohl meistens nur in Gestalt von vereinzelten Blüten. Manchmal wurde jedoch vor 5 Uhr auch ein stärkeres massenhaftes Aufblühen bemerkt, häufiger zwischen 5 und 6 Uhr. Der Beginn der Morgenblüte ist unabhängig vom Vorschreiten der Blühperiode, folglich findet das erste Aufblühen zu Beginn und am Ende der Saison gleich früh statt, wie in der Hauptsaison, wenn sich übrigens die äusseren Verhältnisse nicht ungünstiger gestalten. Das späteste Aufblühen des Tages kommt überhaupt um $^1/_2$7 Uhr nachmittags, mitunter auch um $^3/_4$7, 7, sogar $^1/_4$8 vor. Doch wird das Blühen über 5 Uhr nachmittags hinaus in der Regel nicht mehr ausgiebig, selbst nicht in der Hauptsaison. Nach der Hauptsaison wird die Nachmittagsblüte um so spärlicher, und das letzte Aufblühen des Tages erfolgt um so früher, je mehr sich die Blühperiode ihrem Ende nähert, so dass man an den letzten Tagen bereits über 5, $^1/_2$5, sogar 3 Uhr nachmittags kein weiteres — selbst kein zerstreutes Aufblühen bemerkt. (Am

letzten Blühtage der Saison 1915 kam über 10 Uhr vormittags kein weiteres Aufblühen vor.) Es scheint, dass das tägliche Blühen auch zu Beginn der Blühperiode früher aufhört, als in der Hauptsaison; es ist aber nicht so auffallend, wie das Nachlassen am Saisonende. Teils damit hängt es zusammen, dass das tägliche Blühen zu Beginn und am Ende der Saison weniger ausgiebig ist, als um die Mitte der Saison (siehe die Summierung der Tagesblüte in den Tabellen I und II).

Allein selbst während des Tages dauert das Blühen nicht ununterbrochen, und es verläuft auch während seiner Dauer nicht mit bleibend gleichförmiger Intensität, da letztere von mehreren äusseren und inneren Faktoren abhängt, sondern es wird bald stärker, bald schwächer, bald hört es vollkommen auf.

Das Blühen wird am meisten ausgiebig, wenn es stossweise erfolgt, das heisst sehr zahlreiche Blüten plötzlich in einem Zeitpunkte gemeinschaftlich öffnen. Ein derartiges plötzlich beginnendes und rasch verlaufendes, allgemeines (sich auf alle oder wenigstens auf die meisten Zuchtstämme erstreckendes) und massenhaftes Aufblühen nenne ich einen Blühknotenpunkt. Der grössere Teil sämtlicher Blüten blüht bei solchen Knotenpunkten. Zum Charakter des Knotenpunktes gehört der plötzliche, übergangslose Beginn und das ebensolche Ende, die grosse Zahl und allgemeine Verbreitung der sich öffnenden Blütchen. Manchmal erfolgt das Öffnen einer sehr grossen Anzahl von Blüten so plötzlich, dass man bei stillem Wetter das von den sich trennenden Spelzen hervorgerufene zischende, knisternde Geräusch ganz deutlich hört. (Geräusch des Öffnens.) Doch treten die Knotenpunkte nicht immer so rein und charakteristisch auf, sondern ihr Anfang und Ende wird manchmal, besonders in jener Tageszeit, in welcher hauptsächlich das tägliche Aufblühen verläuft, verwaschen, und geht in ein langsames Blühen von gleichmässiger oder wechselnder Intensität über. Das Blühen dauert in der Hauptsaison, ja auch sonst, häufig stundenlang ununterbrochen fort, ohne dass es einmal gänzlich aufhören würde. Bald ist es zerstreut (man kann im ganzen Bestande nur hier und da einige vereinzelte, sich öffnende Blüten finden), bald wird es häufiger, so dass man längere Zeit hindurch überall und in den meisten Zuchtstämmen sich öffnende Blüten bemerkt (langsames Blühen), bald wird letzteres in einem gewissen Zeitpunkt von einem plötzlichen, massenhaften Aufblühen abgelöst (Knotenpunkt), um abermals in ein stärkeres oder schwächeres langsames Blühen überzugehen. Solchen Wechsel der Blüharten nenne ich ein fluktuierendes Blühen. Die Anzahl der in einem Zeitpunkte aufblühenden Blüten kann am Gipfelpunkt mancher Welle so gross werden, dass sie die Zahl der in einem kleineren Knotenpunkte blühenden Blüten übertrifft. In dergleichen Fällen spricht man doch nicht von einem Knotenpunkte, da

weder ein auffallender Beginn, noch eine übergangslose Beendigung festgestellt werden kann. Ist der Knotenpunkt charakteristisch, so tritt derselbe nach einem zerstreuten Blühen oder nach einer vollständigen Blühpause auf und wird auch von einer solchen gefolgt. Besonders zu Beginn und gegen Ende des Blühens werden die Zeiträume der vollständigen Ruhe im Blühen immer häufiger und länger. Immerhin kommt es zu solchen Zeiten häufig vor, dass die vollkommene Ruhe oder das zerstreute Blühen durch plötzliches, stossweises Aufblühen einzelner Zuchtstämme von abweichendem Reifegrade gestört wird, so wie ihrerseits auch einzelne zum grössten Teil abgeblühte oder noch nicht blühreife Zuchtstämme selbst aus typischen Knotenpunkten ausbleiben können. Der Grund für ein solches Verhalten liegt ausschliesslich im abweichenden Reifegrade der verschieden veranlagten Zuchtstämme, demnach kommt dies in Zuchtgärten auch in der Hauptsaison vor.

Von der Verteilung der Zeitpunkte des reichlichsten Blühens auf die einzelnen Abschnitte des Tages kann man keine allgemeingültige Regel aufstellen. Trotzdem: in den frühen Morgenstunden (von 5 bis zu 7 Uhr) findet gewöhnlich kein wirklich starkes Aufblühen statt, obgleich kleinere Blühknotenpunkte auch zu solcher Zeit häufig auftreten. Der erste starke Blühknotenpunkt fällt unter günstigen Umständen zwischen $^1/_4$8 und 9 Uhr morgens, und ausserdem treten in der Regel noch ein oder zwei starke Knotenpunkte auf, deren Zeitpunkte nicht mehr so bestimmt sind, und welche gegen 11 Uhr vormittags, 2 Uhr (oder zuweilen 4—5 Uhr) nachmittags vorzukommen pflegen. Kleinere Knotenpunkte finden sich in unbestimmter Zahl vom frühesten Morgen bis zu 5 Uhr nachmittags in verschiedenen Zeitpunkten. Es kommt auch nicht selten vor, dass ein grösserer Knotenpunkt von einem kleineren Nachstosse begleitet wird. Die grösste Zahl der Knotenpunkte, die bei uns im Laufe eines Tages bemerkt wurde, betrug sieben. Doch haben sich auch solche Tage vorgefunden, an welchen ein grosser Knotenpunkt überhaupt nicht, auch ein kleinerer bloss in einem einzigen Falle auftrat, trotzdem die äusseren Verhältnisse im Laufe des ganzen Tages dem Aufblühen günstig waren. Und zwar kommt ein solcher Fall nicht nur in der Vor- und Nachsaison vor, zu welcher Zeit das Aufblühen natürlich noch oder bereits spärlicher ist, sondern selbst auf dem Gipfelpunkt des Blühens, wobei das knotenpunktartige Blühen durch eine langsame gleichmässige Blüte ersetzt wurde, welche letztere, wenn sie länger dauert, in ihrer Wirkung gar nicht hinter dem knotenpunktartigen Blühen zurückbleibt. Das langsame gleichmässige Blühen bzw. das langsame Blühen wechselnder Intensität spielt eine gleiche Rolle, wie das typische knotenpunktartige Blühen, und kommt in jeder Tageszeit vor. Und zwar verbindet dasselbe zwei Knotenpunkte miteinander, oder beginnt mit vereinzeltem Aufblühen und kulminiert in

einem Knotenpunkte, oder schliesst sich einem Knotenpunkte, als die Fortsetzung desselben, an, oder kann schliesslich von Knotenpunkten ganz unabhängig auftreten. Die Zeitdauer ist höchst verschieden; am kürzesten verläuft es, wenn es zwei einander naheliegende kleinere Knotenpunkte verbindet; manchmal dauert es stundenlang.

Auf welche Art immer das tägliche Blühen erfolgt, ob in reinen Knotenpunkten oder mit einem langsamen gleichmässigen oder fluktuierenden Blühen: der grösste Teil des täglichen Quantums kommt immer auf die Vormittagsstunden, besonders auf den Zeitraum von 7 bis zu 9 Uhr und auf den frühen Nachmittag.

Der Einfluss der Witterungsverhältnisse auf das Blühen des Roggens kann auf Grund unserer Erfahrungen im folgenden zusammengefasst werden.

Auch im Öffnen der einzelnen Blüte wird der Verlauf der verschiedenen Phasen langsamer, wenn die Witterung sich ungünstig gestaltet. Das Hinausschieben der Staubbeutel, das sich gewöhnlich in $1^1/_2$—$2^1/_2$ Minuten vollzieht, dauert z. B. bei niedriger Temperatur (11,5°, 8,7° C.) und grosser relativer Luftfeuchtigkeit (90 %), in trübem Wetter und starkem, nördlichem Wind sogar 5—7 Minuten, und es braucht alsdann noch lange Zeit bis zum Beginnen des Stäubens. So waren die Staubbeutel nach einer Beobachtung unter ähnlichen Umständen selbst 10 Minuten nach dem Kippen geschlossen, und zwei von ihnen wurden inzwischen vom Wind abgerissen. Es gibt sogar Beobachtungen, nach welchen die Beutel bei einer solchen ungünstigen Witterung die Spelzen überhaupt nicht verlassen wollen, und sich selbst nach $^3/_4$ Stunde in einer unveränderten Lage befinden. (Das Wetter ist stark windig und kalt, es regnet in dichten, feinen Tropfen, Temperatur 9° C., relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft 97 %. Zeit: 17. Mai 1912, 2^h 30^m nachmittags.) Der Verlauf des Öffnens wird nach zahlreichen Erfahrungen bereits von der niedrigen Morgentemperatur in Verbindung mit der grossen relativen Luftfeuchtigkeit verzögert, selbst wenn die sonstigen Faktoren der Witterung sich ganz günstig gestalten.

Auch das Schliessen der beim ungünstigen Wetter sich öffnenden Blüten erfolgt in der Regel sehr schwer. Diesbezüglich besitzen wir zahlreiche Beobachtungen, laut deren die an windigen, kühlen Regentagen aufblühenden Blüten stundenlang in geöffnetem Zustande verbleiben; ja es kam sogar zuweilen vor, dass Blüten, die am Nachmittag eines solchen Tages sich öffneten, sich bis zum Morgen des folgenden Tages noch nicht geschlossen hatten. Solche Fälle treten besonders dann häufig auf, wenn das trübe, feuchte, kalte Wetter zugleich mit Wind verbunden ist, welcher die umgekippten Staubbeutel gleich abreisst, öfters noch, bevor sie aufgeplatzt waren und Pollen entlassen hatten. Es scheint, dass die ungünstige Witterung ihren Einfluss in

solchen Fällen unmittelbar auf die Befruchtung ausübt, welch letztere bekanntlich ihrerseits mit dem Schliessen in engem Zusammenhang steht.

Oft verlaufen alle übrigen Phasen des Aufblühens auch bei ungünstiger Witterung ganz normal, bloss dauert das Schliessen der Spelzen unregelmässig lange (40 Minuten, 70 Minuten und noch mehr), selbst wenn die Antheren vor dem Stäuben vom Wind nicht abgerissen werden.

Überhaupt kommen allerlei Anomalien im Blühen bei schlechtem Wetter häufiger vor als bei günstigem. Eins kann aber festgestellt werden: dass manche Blüten selbst unter den ungünstigsten Umständen (Regen, Wind, Kälte) aufblühen und auch ihr Blühvorgang sich ganz normal gestaltet, bloss verläuft letzterer nicht in 15—16, sondern in 30—35 Minuten. Das stellt aber noch keine Abweichung von der Regel dar. Der extremste Fall in dieser Hinsicht ist am 28. Mai 1912 vorgekommen, als vereinzelte Blüten selbst bei einer ganz und gar ungünstigen Witterung um $^3/_4$6 Uhr morgens bei einer Temperatur von 7,2° C. aufblühten. Es gibt sogar Beispiele, dass das Öffnen der einzelnen Blüte auch bei einer ungünstigen Witterung in kurzer Zeit verläuft.

Ein warmer Regen ist nicht imstande, einzelne Blütchen im Aufblühen zu hindern. Bloss auf das Stäuben der geplatzten Antheren kann er hemmend einwirken, was übrigens auch ein starker Tau tut.

Ein starker Wind, welcher sich bei warmer Luft erhebt, kann in einem grösseren Roggenbestande dadurch ein massenhaftes Aufblühen hervorrufen, dass er die Ähren wiederholt aneinanderschlägt.

Dass der Öffnungswinkel der Spelzen beim Blühen im Regen oder nach Regen kleiner (oder grösser) als normal wäre, wurde nicht bemerkt.

Aus dem Obigen geht hervor, dass die ungünstige Witterung im Verlauf des Öffnens der einzelnen Blüte Abnormitäten hervorruft, es steht aber auch fest, dass trotzdem einzelne Blüten selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen ganz regelmässig aufblühen, wie ihrerseits Unregelmässigkeiten auch unter vollständig günstigen äusseren Umständen auftreten können.

In bezug auf den Einfluss der Witterungsverhältnisse auf den allgemeinen Verlauf der Roggenblüte sind folgende Ergebnisse festgestellt worden.

Bereits der Beginn des täglichen Blühens wird bei ungünstiger Witterung auf später als gewöhnlich verschoben; die niedrige Temperatur allein kann jedoch das Beginnen des Aufblühens nicht zurückhalten.

Die Witterung wird sowohl dem einzelnen Öffnen, als dem allgemeinen Blühen erst dann ungünstig, wenn die niedrige Temperatur

mit einem trüben, nebeligen oder regnerischen Wetter, ev. auch mit einem kalten Wind gemeinsam vorkommt. Die Trübheit selbst, wenn es sonst warm ist, oder die niedrige Temperatur des frühen Morgens, wenn der Himmel klar ist, oder ein warmer Wind, auch wenn noch so stark, sind für sich nicht ungünstig. Ein gewaltiger sturmartiger Wind, welcher sich am letzten Tage der Hauptsaison 1915 in warmer Luft erhob, vermochte das gleichzeitig dauernde starke Blühen nicht aufzuhalten, selbst nicht seine Heftigkeit zu ermässigen. Sogar ein Regen ist erst dann imstande, das Blühen hintanzuhalten, wenn er ein typischer kalter Regen ist, der in einem auch ohnedies ungünstigem Wetter auftritt. So ist es am 16. Mai 1912 nachmittags geschehen, als das überall beginnende Blühen durch den plötzlich eingetretenen, aber vom allmählichen Sinken der Temperatur doch im voraus angedeuteten kalten Platzregen vollständig unterbrochen wurde, so dass das Blühen erst lange nach dem Aufhören des Regens und Klarwerden des Himmels wieder seinen Anfang genommen hat, und auch dann in unregelmässig langandauerndem Blühen. Im Jahre 1915 dagegen am 20. Mai vormittags hat das kühle Regenwetter den ersten Knotenpunkt bis zu $^3/_4$12 hinausgeschoben, obwohl das Bestreben, plötzlich und in reichlichem Maße aufzublühen, bereits gegen 9 Uhr bemerkbar war, nachdem zu dieser Zeit bereits eine Unzahl von Blüten an zahlreichen Ähren hervorstehende Beutelspitzen besassen, d. h. zum Knotenpunkt in Vorbereitung waren. Die ungünstige (kalte, trübe, regnerische, windige) Witterung vermag das reichlichere (knotenpunktartige oder langsame) Blühen sogar den ganzen Tag hindurch aufzuhalten, so dass sich Blüten nur vereinzelt öffnen, worüber mehrere Erfahrungen aus der Vor- und Hauptsaison 1912 uns zur Verfügung stehen. Dies bezieht sich aber nicht auf Fälle, bei welchen ein Teil des Tages klar und warm ist, und es sich nur inzwischen auf eine kürzere Zeit umwölkt oder gar regnet, auch wenn die Temperatur um diese Zeit niedriger wird. Die Hauptblühzeitpunkte werden in solchen Fällen höchstens verschoben. Ev. werden sie sogar überhaupt nicht verschoben, wie z. B. am ersten Tage der Nachsaison 1915, als ein grosser, sämtliche Zuchtstämme umfassender Blühknotenpunkt um $^1/_2$8 Uhr morgens, bei 13° C. und 80 % relativer Luftfeuchtigkeit unmittelbar nach dem Aufhören des Regens auftrat, trotzdem die Ähren durch und durch nass waren und auch die Temperatur stark gesunken war. Es war dies jedoch nur eine Episode im Verlaufe des Tages, der allmählich warm und ganz klar wurde.

Die Tatsache, dass ein reichlicheres Aufblühen bei ungünstiger Witterung überhaupt nicht vorkommt, erweckte den Verdacht, dass vielleicht in solchen Zeiten zur Aushilfe ein Geschlossenblühen in grösserem Maße stattfindet. Ich habe zu diesem Zwecke das ganze Zuchtgartenmaterial durchsucht und die verdächtigen Blüten, nachdem

sie künstlich geöffnet wurden, mittels starker Lupe gründlich durchgesehen. Besondere Aufmerksamkeit habe ich denjenigen Blüten geschenkt, welche mit ihren herausragenden Beutelspitzen in Vorbereitung zum Knotenpunkt waren. Es war jedoch kein einziges wirkliches Geschlossenblühen zu sehen, und aufgerissene Staubbeutel wurden nicht einmal in den in Vorbereitung befindlichen Blüten bemerkt. Es waren lediglich solche Blüten mehrmals zu finden, deren ein oder zwei Beutel im Laufe des normalen Aufblühens aus äusseren mechanischen Gründen oder infolge sonstiger Unregelmässigkeiten zwischen die Spelzen eingeklemmt wurden und dort geblieben sind; demnach eine ganz andere Erscheinung als das geschlossene Blühen.

Beim Weizen.

Über den Blühvorgang der Einzelblüte kann ich folgende Bemerkungen machen.

Die Zeitdauer des Abblühens beträgt unter günstigen Verhältnissen 13—18 Minuten. Unter weniger günstigen Umständen und in den frühen Morgenstunden erstreckt sie sich selbst (22)—25—32 Minuten. Blüten, die infolge steriler Antheren (die keinen lebensfähigen Pollen enthalten) oder sonstiger Umstände halber keine Befruchtung erhielten, bleiben noch längere Zeit geöffnet. Manchmal dagegen sind zum Verlauf des Blühens nur 10—14, sogar 7—9, in extremen Fällen 3—5, sogar nur 2—3 Minuten erforderlich. In solchen Fällen freilich verschmelzen die einzelnen Phasen des Öffnens, und zwischen den sich schnell zuschliessenden Spelzen bleiben ein oder zwei Beutel eingeklemmt. Obschon diese Erscheinung auch bei ganz regelmässig lang dauerndem Aufblühen vorkommen kann, tritt sie doch bei solchem unvollständigen Öffnen weit häufiger, man kann sagen, ganz gewöhnlich auf, so dass ein solches in 3—5 Minuten verlaufendes Blühen bereits als ein Übergang zum Geschlossenblühen, das beim Weizen ziemlich verbreitet ist, zu betrachten ist. Das Steckenbleiben der Staubbeutel (aller drei) zwischen den Spelzen wird am häufigsten an den Blütchen niederer Ordnung[1]) bemerkt. Da die Spelzen der Blütchen niederer Ordnung sich nicht beliebig weit öffnen können, stösst bei ihnen auch das Herausdrängen der Staubbeutel auf grössere Hindernisse, als bei den primären Blütchen. Beim Blühen des Weizens bilden übrigens auch die Spelzen der Blütchen erster Ordnung einen kleineren Winkel miteinander als beim Roggen. Während dort nämlich 40° gewöhnlich vorkommt, zuweilen aber 45° und noch mehr auftritt, kann man beim

[1]) Blüten erster Ordnung (primäre Blütchen) nenne ich die Randblütchen an der rechten und linken Seite des Ährchens. Die übrigen Blütchen eines Ährchens sind Blütchen niederer Ordnung, und zwar in der Reihenfolge ihrer Bildung: dritte (sekundäre), vierte (tertiäre) usw. Blütchen.

Weizen in der Regel bloss 30°, höchstens um 1—2° mehr, eher aber weniger feststellen. Zwar kann man ausnahmsweise auch hier unter einem Winkel von ungefähr 40° geöffnete Spelzen bemerken, doch ausschliesslich an primären Blütchen, während der Öffnungswinkel der Blütchen niederer Ordnung überhaupt weniger als 30° zu betragen pflegt und bis zu 20° herabgehen kann.

Beim Weizen (vulgare in engerem Sinne und turgidum) bleiben die Narbenspitzen nach dem Zuschliessen der Blütenspelzen nach unseren Erfahrungen nie ausserhalb der Spelzen, während dies beim Roggen eine häufig eintretende Erscheinung bildet. Dadurch wird eine im Gegensatze zu anderen gemachte Beobachtung Fruwirths[1]) bestätigt. Allein bei der Varietät Triticum dicoccoides wurden herausstehende Narbenspitzen mehrmals selbst längere Zeit nach dem Schliessen konstatiert. In allem anderen verläuft auch das Blühen des Triticum dicoccoides im grossen und ganzen derart, wie das der Vulgare-Sorten.

Eine Anomalie, welche auch beim Roggen vorkommt, machte sich im Blühen des Weizens am Schlusse der Saison 1915 in grösserem Maße bemerkbar. Es ist dies die Erscheinung der sterilen Antheren, welche an sämtlichen zu spät blühenden, sonst gesunden Square head-Weizensorten auftrat, und zwar jedesmal nur im oberen Drittel der Ähren derart, dass entweder das ganze obere Ährendrittel aus Blüten mit sterilen Antheren bestand, oder wenigstens sämtliche Blüten, die sterile Staubbeutel enthielten, im oberen Drittel vorgekommen sind. Falls das ganze obere Drittel sterile Antheren enthält, bleibt das ganze obere Ährendrittel ohne Samenentwicklung, wird durchscheinend, hat ein leeres Aussehen, und die Spelzen stehen locker voneinander ab. In solchen Blüten stecken jedesmal die drei ungeöffneten, blassgelben, schlaffen Staubbeutel innerhalb der Spelzen. Die Narbe ist jedesmal kräftig entwickelt (ganz wie die Narben der sterile Antheren besitzenden Roggenblütchen), wir konnten jedoch auf der Narbe in den untersuchten Fällen (selbst unter dem Stereo-Mikroskop) keinen Pollen finden. Damit hängt es zusammen, dass solche Blüten aus Mangel an Befruchtung längere Zeit geöffnet bleiben, so dass die Staubbeutel inzwischen auch ihre Farbe verlieren, fahl werden. Derartige Staubbeutel öffnen sich auf einfache mechanische Behandlung schwerlich, wenn man sie aber mittels Scheere durchschneidet, entlassen sie etwas Pollen auf starkes Schütteln. Die Beschaffenheit dieses Blütenstaubes ist in den einzelnen Antheren höchst mannigfaltig. Es kommt vor, dass der Staub in überwiegendem Maße aus scheinbar gesunden Pollenkörnern besteht, es kommt zuweilen aber auch vor, dass man auf solche Körner

[1]) C. Fruwirth, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Bd. IV, S. 112. Zweite Auflage.

erst nach langandauerndem Suchen trifft. Ist auch der Pollen solcher Beutel von gutem oder verkümmertem Aussehen, seine Quantität ist jedesmal sehr unbedeutend, und er kann bloss mit dem gewaltsamsten Eingriff an den Tag gebracht werden. Eine Ähre, deren sämtliche Blüten ausschliesslich sterile Antheren enthielten, war nicht zu finden. Die Erscheinung der sterilen Antheren trat sehr vereinzelt, und bloss an einzelnen Blüten, auch im übrigen Teil der Blühzeit auf.

Was das Abblühen der einzelnen Ähren betrifft, so betrug die Zeitdauer des Abblühens einer Ähre, festgestellt im Jahre 1912 an 57 Ähren von 5 Pflanzen, min. 3, max. 8, überhaupt 4—5 Tage. Die fraglichen fünf Pflanzen, deren jede zahlreiche (11—19) Seitentriebe besass, hatten in 7, 7, 9, 9, 11 Tagen vollständig abgeblüht. Die Ähren der beobachteten Pflanzen hatten die meisten Blütchen am zweiten (und dritten) Tage des Blühens geöffnet, manchmal bereits am ersten Tage, und dann öffneten sie jeden Tag weniger, am letzten Blühtage oft mehr nur ein einziges Blütchen. Eine Ähre öffnete tagsüber in den beobachteten Fällen in max. 23, eine ganze Pflanze 123 Blütchen. Die Zahl sämtlicher abgeblühter Blütchen einer Ähre, aus 57 Fällen bestimmt, wurde min. 17, max. 68, in der Regel 25—30 gefunden. Alle diese Daten wurden an gewöhnlichem ungarischem Weizen ermittelt, besitzen nur den Wert eines gegebenen Falles, und haben nicht unbedingt eine allgemeine Gültigkeit. (Ihre Richtigkeit kann in der Tabelle III, die sich am Schlusse der Abhandlung befindet, ausführlich kontrolliert werden.) Die Verteilung sämtlicher Blüten der im Jahre 1912 zur Beobachtung bestimmten 5 Weizenpflanzen auf die einzelnen Tageszeiten über die ganze Blühperiode hat sich folgendermassen gestaltet:

	Bis zu 7 Uhr morgens	7—9	9—11	11—1	1—3	3—5	5—7	Nach 7 Uhr abends
5. Juni . . .	—	—	9	10	3	6	28	—
6. „ . . .	14	17	25	34	10	28	37	3
7. „ . . .	39	64	27	65	43	33	51	6
8. „ . . .	113	72	98	41	30	58	35	6
9. „ . . .	112	49	57	29	31	45	25	6
10. „ . . .	75	50	89	13	17	26	—	—
11. „ . . .	24	48	11	4	12	21	18	—
12. „ . . .	8	66	27	17	7	9	17	6
13. „ . . .	15	9	32	8	6	7	7	—
14. „ . . .	—	9	2	—	—	—	7	—
15. „ . . .	—	3	2	—	—	—	—	—
Insgesamt:	400	387	379	221	159	233	225	27

Es geht aus diesen Zahlen hervor, dass das Aufblühen am frühen Morgen hier reichlicher ist als beim Roggen, und die Intensität des Blühens bis zu 11 Uhr vormittags am grössten und von 1 bis zu 3 Uhr nachmittags am kleinsten ist. Am reichlichsten wird das Aufblühen in einem jeden zweistündigen Zeitintervall, während der Hauptperiode des Blühens; gegen Anfang und besonders Ende der Saison beträgt jedoch das Gesamtabblühen der einzelnen Intervalle jeden Tag weniger. Die Regelmässigkeit, welche sich in dieser Hinsicht äussert, ist um so mehr auffallend, je gleichmässiger sich die Witterung während der Blühsaison gestaltet.

Das tägliche Blühen des Weizens beginnt bekanntlich in der Regel bereits in den frühen Morgenstunden, selbst vor 5 Uhr, und es dauert nachmittags überhaupt länger fort als das des Roggens. So kommt ein stärkeres Aufblühen gegen 7 Uhr abends noch öfter vor, und das gesamte Blühen über 5 Uhr nachmittags hinaus ist durchaus nicht unbedeutend. Auch das Blühen nach 7 Uhr abends kann sogar in Betracht kommen. In Zusammenhang damit macht sich das Nachlassen der Nachmittagsblüte am Saisonende bzw. ihre immer frühere Beendigung, das beim Roggen regelmässig eintraf, beim Weizen überhaupt nicht bemerklich.

Auch das tägliche Blühen der Gesamtheit des Weizen-Zuchtgartenmaterials gestaltet sich anders, wie das des Roggenbestandes. Während nämlich die Roggenzuchtstämme in Anbetracht des Blühens sich überhaupt sehr gleichförmig verhalten, und das abweichende Verhalten einzelner Zuchtstämme (selbständiger Knotenpunkt usw.) als eine seltene Ausnahme gilt, wird das Blühen einer Weizensorten-Sammlung durch das Aufblühen nach Zuchtstämmen gekennzeichnet, das aus dem allgemeinen zerstreuten Blühen bald hier, bald dort emportaucht. Diese grössere Selbständigkeit der Weizen-Zuchtstämme hat ihren Grund im grösseren physiologischen Unterschiede, welchen erstere einander gegenüber aufweisen. Die einzelnen Individualauslesen selbst verhalten sich in Anbetracht des Blühens ganz einheitlich. Einen wirklichen und typischen Blühknotenpunkt dagegen, welcher sich auf die ganze Sortensammlung erstreckte, haben wir während der ganzen Blühperiode des Jahres 1915 nur in zwei Fällen beobachtet, als wir dann das knisternde „Geräusch des Öffnens", welches auch beim Roggen bemerkt wurde, minutenlang klar hören konnten. Eine Vorbereitung zum massenhaften Aufblühen, die sich beim Roggen im Herausschieben der Beutelspitzen blühreifer Blütchen aus den Spelzen äussert, ist beim Weizen ebenfalls nicht zu bemerken. Auch das selbständige Blühen der einzelnen Individual-Auslesen verläuft nicht jedesmal knotenpunktartig, es kann vielmehr auch ein langsames Blühen verschiedener Intensität oder ein fluktuierendes Blühen darstellen.

Der allgemeine Verlauf des Blühens kann sich indessen unter gewissen Grenzen auch in den verschiedenen Jahrgängen abweichend gestalten. Während z. B. der allgemeine Verlauf des Blühens im Jahre 1912 ähnlich wie im Jahre 1915 vor sich ging, hat die Weizenblüte des Jahres 1913 sich deshalb eine Denkwürdigkeit verschafft, dass wir in der ganzen Periode, selbst in der Hauptsaison kaum so viel Pollen von einer quadratmetergrossen Parzelle einsammeln konnten, als zum Bestäuben einiger Narben für Bastardierungszwecke ausgereicht hätte. Der Grund dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich in dem Umstande, dass das Blühen mit geschlossenen und unvollständig geöffneten Blüten in diesem Jahre in höherem Grade aufgetreten ist.

Während nämlich das Geschlossenblühen beim Roggen als ein seltener Ausnahmefall betrachtet wird, der an kräftig entwickelten primären Blütchen nie, bloss an dritten Blütchen und an den mangelhaft entwickelten primären Blüten der obersten und untersten Ährchen vorkommt, ist dasselbe beim Weizen vereinzelt immer, unter gewissen Umständen aber massenhaft aufzufinden. Obwohl überhaupt alle drei Staubbeutel in den leicht zu beobachtenden Fällen die Spelzen verlassen, werden dennoch sehr oft ein, zwei oder gar drei Beutel in den befruchteten Blütchen (besonders niederer Ordnung) vollständig oder bis zur Hälfte zwischen die Spelzen eingeklemmt gefunden. Es folgt daraus: dass es ausser der augenfälligen, offenen, gewöhnlichen Art des Blühens auch eine andere Art gibt, bei welcher die Spelzen sich nicht öffnen oder nicht in solchem Grade auseinanderweichen und nicht so lange geöffnet bleiben, dass die Staubbeutel allesamt und vollkommen den Spelzenraum verlassen könnten. Besonders an den spät blühenden und reifenden Square head-Weizen haben wir übereinstimmend gefunden, dass diese Sorten in verhältnismässig kurzer Zeit durchgeblüht haben und demgemäss auch ihr Blühen nicht so allmählich verlief, wie bei den ungarischen Weizen, bei welchen das Öffnen der Blütchen höherer und niederer Ordnung zeitlich ganz entschieden gesetzmässig isoliert wurde. Das teilweise oder gänzliche Steckenbleiben der Staubbeutel bildete bei diesen Weizensorten eine so massenhafte Erscheinung, dass diese Art des Blühens häufiger vorkam, als das regelmässige Aufblühen. Diese Weizen haben demnach den späteren Anfang des Blühens dadurch paralysiert, dass sie in kurzer Zeit abgeblüht haben, und zwar nicht mittels eines normalen offenen, sondern zumeist eines geschlossenen oder unvollständig offenen Blühens.

Vorerwähnte Erscheinung, dass nämlich die spätblühenden Weizensorten im Jahre 1915 auf eine von der normalen abweichende Weise und in kürzerer Zeit verblühten, ist der um diese Zeit bereits eingetretenen grossen Hitze zuzuschreiben, gleichwie in der abnorm verlaufenen Blühperiode des Jahres 1913 gleichfalls die anhaltende

grosse trockene Hitze den Grund für das rasche Abblühen der Weizenstämme und für die grosse Bedeutung bildete, welche das Geschlossenblühen in diesem Jahre erreicht hat.

Damit sind wir zum Einflusse der Witterungsverhältnisse auf das Blühen des Weizens gelangt. Man sieht, dass die Wirkung, welche der Eintritt der grossen Hitze ausübt, sich in mehreren Richtungen äussert: die Zuchtstämme und auch die einzelnen Blütchen verblühen in kürzerer Zeit, und zwar grösstenteils geschlossen oder mit einem unvollständigen Öffnen; in Zusammenhang damit wird auch die Zeitfolge des Öffnens der Blütchen höherer und niederer Ordnung, sogar des Blühens der Haupt- und Seitenhalme verwirrt; die grosse Hitze nämlich erzwingt etwa das Blühen, bevor dasselbe unter gewöhnlichen Umständen eingetreten wäre. Deshalb sieht man in den Tagen der grossen Hitze Seitentriebe, die nicht einmal ihre Ähre ganz ausgeschosst haben (sich in $^2/_3$-Stadium befinden), mit dem Blühen beginnen. Ob die männlichen und weiblichen Blütenorgane zur Zeit eines solchen zu früh erzwungenen Blühens den nötigen Reifegrad bereits erreicht haben, ist sehr fraglich. Die grosse Hitze ist demnach einer der Witterungsfaktoren, welche das Blühen des Weizens ungünstig beeinflussen.

Sonstige Witterungsfaktoren üben ihre Wirkung auf den Weizen in gleicher Weise aus, wie auf den Roggen. Es scheint auch hier, dass das Öffnen des einzelnen Blütchens bloss infolge der Morgenkühle bereits langsamer verläuft, als es gewöhnlich erfolgt, obwohl die niedrige Temperatur in der Regel erst in Verbindung mit einem trüben, feuchten, ev. noch windigen Wetter ungünstig zu wirken pflegt. Der Eintritt des Öffnens selbst wird übrigens von der Morgenkälte nicht verhindert.

Es ist bekannt, dass der Weizen bei kälterem Wetter oder bei Regen in der Regel nicht offen blüht, sondern innerhalb geschlossener Spelzen stäubt. Wir haben offenes Blühen vereinzelt auch bei Regen, gleichwie unmittelbar nach starkem Regen bemerkt, obwohl damals noch Regentropfen selbst an den Grannen der Ähren sassen. Es ist dagegen eine Tatsache, dass ein stärkeres Aufblühen sich bei grösserem Regen nicht entfalten kann; es wird sogar eine beginnende stärkere Blüte von einem solchen Regen geradezu unterbrochen, selbst wenn das Wetter sonst warm ist. Ein mit Kälte, Wind, kurz mit ungünstigen Witterungsfaktoren verbundener Regen vermag jedoch bereits in geringem Grade, das Auftreten einer stärkeren Blüte zu verhindern. Dem Aufhören der ungünstigen Umstände folgt häufig ein sofortiges starkes Aufblühen, allgemein oder in einzelnen Stämmen, deren Blütchen schon früher gern hätten aufblühen mögen, und es nur gezwungen versäumt haben. Einer der grössten und am meisten typischen Knotenpunkte der

Saison 1915 trat dagegen unmittelbar vor einem starken Platzregen ein, als der Wind des Regens schon wehte, so als wenn die Zuchtstämme geahnt hätten, dass sie eilen müssen, weil sie nachher längere Zeit hindurch nicht blühen können. Kaum war der Knotenpunkt vorüber, fing der Platzregen an zu strömen, der jedes fernere Blühen verhinderte von 5 Uhr nachmittags bis Abend.

Extreme Blütenfälle haben noch im selben Jahre einige Tage vor dem Eintritt der Hauptsaison stattgefunden, als einzelne Stamm-Gruppen gegen 6 Uhr morgens bei 14° C. in dichtem Nebel (100% relative Luftfeuchtigkeit) und gegen 7 Uhr bei 15° C., in starkem Nebel und tröpfelndem Regen, bei 98% Feuchtigkeitsgehalt in stärkerem Maße aufgeblüht sind. Mehr vereinzelte Blüten haben indessen an demselben Tage auch gegen 5 Uhr morgens bei 100% Luftfeuchtigkeit und in einem so grossen Tau stattgehabt, dass auch die Ähren selbst durch und durch nass waren.

Es sei noch bezüglich der Einwirkung der grossen Hitze (28 bis 34° C. und geringer relativer Luftfeuchtigkeitsgehalt) erwähnt, dass, obwohl ein Absetzen im Blühen in den Tagen der grossen Hitze in den heissesten Stunden oft bemerkt wurde, mehrmals auf die Zeit der grössten Hitze aber auch ein stärkeres partielles Aufblühen gefallen ist.

II. Die auf die Befruchtung einwirkenden inneren Faktoren. Faktoren der Blütenorgane.

Einfluss der Beschaffenheit der Blütenorgane (besonders der männlichen) auf die Befruchtung.

Der Erfolg der Befruchtung hängt in sehr hohem Grade vom Pollen ab, weil der Pollen, wie wir sofort erkennen werden, ein viel heiklicheres, Eventualitäten weit mehr ausgesetztes, von äusseren Einflüssen aller Art viel eher beschädigt werdendes Organ ist, als der Fruchtknoten oder die Narbe.

Innerhalb eines jeden Zuchtstammes gibt es stärkere und schwächere Individuen, welche ihre innere Eigenschaften schon durch ihr äusseres Aussehen erkennen lassen. Der erste Grund für solche Unterschiede war bereits in den Eltern gegeben: auch die Keimzellen derselben Eltern sind von verschiedenem Werte. die Anlagen der sich in den Nachkommen entfaltenden Eigenschaften sind in der einen Keimzelle in kräftigerer, in der anderen in schwächerer Beschaffenheit vorhanden, manche Fähigkeiten des Nachkommen sind daher bereits im Momente der Vereinigung der elterlichen Keimzellen bestimmt. Dann gelingt der Kampf ums Leben selbst den Gliedern *eines* reinen Zuchtstammes verschieden: wenn eins von ihnen unter günstigere Verhältnisse gekommen ist, mehr Nährstoff. Sonnenlicht genoss, weist es eine

kräftigere Entwicklung auf und lässt auch seinen Nachkommen eine „grössere Erbschaft", „grössere Wohlhabenheit" zukommen.

Diese von den äusseren günstigen Verhältnissen bewirkte Kräftigkeit veranlasst jedoch in den Eigenschaften des Nachkommen bloss individuelle Schwankungen, ihre Wirkung kommt nur beim nächsten Abkömmling zur Geltung, hilft auch denselben meist nur über die ersten Schwierigkeiten der Entwicklung hinüber, indem sie ihm in dieser Periode eine reichlichere Nährstoffquelle darbietet. Die von einer Generation auf die andere sich unverändert vererbenden sog. Sortenmerkmale (bzw. die Faktoren derselben) werden auch von der verkümmertsten Frucht des schwächsten Seitentriebes (wenn sie sich überhaupt lebensfähig entwickeln konnte) ebenso überliefert, wie von einer unter den glücklichsten Umständen entwickelten Frucht. In dem soeben Ausgeführten können wir die Wirkungssphäre der individuellen Kräftigkeit abgrenzen. Blüten, die am stärksten entwickelte Organe, auch Pollenkörner, dann später Früchte aufweisen, sind gewöhnlich diejenigen, welche in der Hauptsaison blühen, folglich bei Pflanzen, deren Abblühen in kurzer Zeit verläuft (Weizen, Roggen usw.), die Blütchen des mittleren Ährendrittels an den Haupthalmen der kräftigsten Individuen.

Es ist allerdings eine Tatsache, dass die obersten und untersten primären Blütchen der Weizen- bzw. Roggenähre, wie auch ihre Blütchen niederer Ordnung, auch hier besonders die von der Ährenmitte ferner gelegenen, viel schwächer entwickelte Blütenorgane (Narbe, Staubbeutel, Fruchtknoten) enthalten, als die übrigen Blütchen der Ähre. Und man muss annehmen, dass auch deren Blütenstaub, obschon derselbe unter dem Mikroskop dem Pollen der kräftigst entwickelten Blütchen völlig gleich erscheint, und schlechte Pollenkörner auch nicht in grösserer Menge enthält als jene, doch die Funktion der Befruchtung nicht so energisch vollführt. Die mangelhafte Entwicklung der Blütenorgane kommt jedoch manchmal noch in viel augenfälligeren Erscheinungen zum Vorschein.

Manchmal bleibt nämlich beim Öffnen der Blüten das Herausdrängen und Stäuben der Antheren an ganzen Ähren, sogar innerhalb eines ganzen Zuchtstammes aus, bei Arten, bei denen diese Momente dem Vorgange der Befruchtung eigen sind. So wurde diese Erscheinung im Jahre 1912 und 1915 an zahlreichen Roggenähren (besonders an denen der Seitentriebe), beim Weizen aber — wie es bereits erörtert wurde — an Blütchen einzelner Ährenteile bemerkt. In solchen Fällen ist nicht nur das Blütenöffnen abnorm, sondern auch der Pollen lebensunfähig, wie letzteres durch meine Keimversuche bewiesen wurde.

Beim Roggen kann sich indessen diese Erscheinung auf zweierlei Art äussern. Es kommen nämlich auch Fälle vor, dass die Staubbeutel beim Aufblühen hinausgeschoben werden und herunterhängen, bloss nicht aufplatzen; die Antheren sind verkümmert, schlaff, schmächtig, mögen nicht einmal auf einen groben Eingriff aufreissen, und enthalten eine geringe Menge grösstenteils leerer, zusammengetrockneter, lebensunfähiger Pollenkörner. Die Narbe solcher Blüten mit sterilen Antheren ist beim Roggen gewöhnlich ganz kräftig entwickelt, gesund; die Spelzen bleiben, wenn die Fremdbefruchtung säumt, oft längere Zeit geöffnet, endlich wird aber die Blüte befruchtet und setzt in einer grossen Zahl der Fälle — nach dem Beweise unserer Versuche — auch Frucht an.

Einen anderen Fall stellt die erste Generation der Weizen (weiblich) × Roggen- (männlich) Bastardierung dar, die nicht nur sterile Antheren und Pollenkörner besitzt, welche selbst mit freiem Auge betrachtet verkümmert erscheinen, sondern bei der auch die Fruchtknoten zumeist befruchtungsunfähig sind, trotzdem ihre mächtig entwickelte Narbe den höchsten Grad der Gesundheit und Entwicklung vorstellt.

In der Beurteilung der Brauchbarkeit der Pollensorten kann auch die mikroskopische Untersuchung der Körner von Nutzen sein. Ein frischer und gesunder Pollen, was immer dessen mikroskopisches Aussehen bei den einzelnen Pflanzenarten sein mag, ist jedenfalls leicht und sicher von den verkümmerten, keimungsunfähigen, in ihrem Innern gar nichts oder fast gar nichts enthaltenden, eingeschrumpften, sich auch in Wasser nicht verändernden „taube Pollenkörnern“ zu unterscheiden. Die derartigen keimungsunfähigen tauben Körner kommen, freilich in sehr geringer Menge, auch im vollkommen frischen und gesunden Blütenstaub vor. Ihre Zahl kann jedoch im Staube mancher Blüten auch 50 % und noch mehr betragen. Ein solcher Blütenstaub ist nicht mehr gesund und brauchbar zu nennen, denn obgleich eine gewisse Menge der nicht tauben Pollenkörner auch befruchtungsfähig ist, so keimen doch auch die nicht tauben Körner eines viel taubes Pollen enthaltenden Blütenstaubes nach dem Beweis meiner Versuche in kleinerer Prozentzahl und mit geringerer Energie als die Körner solcher Staubbeutel, in welchen taube Pollenkörner nur ab und zu vorkommen. Die derartigen, viele taube Pollenkörner enthaltenden Blütchen sind folglich nicht mehr als normal zu betrachten, sondern bilden etwa einen Übergang zu den Fällen des vorigen Absatzes, obwohl das äussere makroskopische Aussehen des Blütchens hier noch fast gar nichts merken lässt.

Das Lebensalter des Blütenstaubes hat einen ausserordentlich grossen Einfluss auf die Befruchtungsfähigkeit. Der Blütenstaub der

verschiedenen Pflanzenarten ist nach Beendigung der Entwicklung noch sehr verschiedene Zeit lang lebensfähig. Während der Pollen mancher Pflanzen (nach den Untersuchungen von Pfundt)[1]) bloss einige Stunden lang lebt, sind andere Pollenarten unter entsprechenden Verhältnissen über $^3/_4$ Jahr hinaus zu bewahren. Leider besitzt gerade der Pollen der Gramineen, zu denen unsere wichtigsten landwirtschaftlichen Pflanzen gehören, die kürzeste Lebensdauer unter sämtlichen bisher untersuchten Pollenarten, man darf folglich das Lebensalter des Pollens gerade bei den zu Züchtungszwecken auszuführenden Bastardierungen nicht unberücksichtigt lassen.

Allein das Lebensalter des Blütenstaubes (zu hohes oder zu junges Alter: Unreifheit, die bei Bastardierung gleichfalls zu vermeiden ist) aus dem mikroskopischen Aussehen unmittelbar zu beurteilen, ist eine Sache der Unmöglichkeit. Demnach wäre die Beurteilung des zu hohen oder zu geringen Alters des Blütenstaubes bloss aus Nebenumständen möglich, wenn man dazu nicht eine so vortreffliche Methode hätte, wie es die künstliche Keimung des Pollens ist.

Schon im Laufe der bisherigen Ausführungen wurde auf die künstlichen Keimversuche mehrmals Bezug genommen, vermittels deren ich feststellen konnte,

1. dass taube Körner nicht befruchtungsfähig sind,

2. dass in einem Blütenstaub, welcher viele taube Körner enthält, auch die scheinbar gesunden Körner mit kleinerer Prozentzahl und geringerer Energie keimen, als es normal wäre,

3. dass es ganze Ähren, sogar Zuchtstämme gibt, deren Blütenstaub gar keine Befruchtungsfähigkeit aufweist,

4. dass die Runzeligkeit des Pollens, die infolge Wasserverlustes aufzutreten pflegt, in sich selbst keinen Einfluss auf die Befruchtungsfähigkeit ausübt und

5. dass es wahrscheinlich ist, dass der Blütenstaub der später (nach der Hauptsaison) blühenden Blütchen innerhalb eines Blütenstandes über geringere Lebenskraft verfügt, als der Pollen der früher (in der Hauptsaison) blühenden.

Im Laufe fernerer Keimversuche ist es mir auch gelungen, festzustellen, dass

6. der zu junge, d. i. unreife Blütenstaub, der aus den ungeöffneten Antheren künstlich erhalten wurde, vor einem gewissen Entwicklungsstadium nicht keimt, und von da an die Zahl der keimenden Pollenkörner parallel mit dem Reifen zunimmt, und die Keimung ihre höchste

[1]) Max Pfundt, Jahrbücher für wiss. Bot. XLVII, 1—40.

Prozentzahl und grösste Energie dann erreicht, wenn die Anthere unter gewöhnlichen Umständen von selbst aufplatzt.[1])

7. Mit den gleichen künstlichen Keimversuchen habe ich schliesslich festgestellt, wie die Keimungs- und so auch die Befruchtungsfähigkeit des vollkommen fehlerfreien und frischen Pollens während der Aufbewahrung verändert wird. Für die volle Gesundheit des benützten frischen Pollens hat die beim Einsammeln verwendete Vorsicht und das strenge Befolgen der weiter oben dargelegten Gesichtspunkte Sicherheit geboten; in der Tat hat er gleich nach dem Sammeln keimen gelassen in sehr grosser Prozentzahl und sozusagen sofort nach dem Ausstreuen auf den Nährboden Keimschläuche entwickelt, welche bei schütterer Lage der Körner eine beträchtliche Länge erreichten. Die Eigenschaft irgend eines Pollenkorns, dass es, auf den Nährboden ausgestreut, einen Keimschlauch zu treiben beginnt, und denselben bis zu einer gewissen Länge wachsen lässt, habe ich analog der Nomenklatur der Sämereien die Energie der Keimung benannt. Wenn die Entwicklung des Keimschlauches bei einer grossen Anzahl der Pollenkörner sofort beginnt und in kurzer Zeit das Mehrfache der Länge des Pollendurchmessers erlangt, dann ist die Keimungsenergie gross; wenn dagegen die Keimung erst nach Stunden beginnt, und als Endergebnis der Keimschlauch nicht länger wird als der ein-, zweifache Pollendurchmesser, dann ist diese Energie klein. Die ausführliche Beschreibung der einschlägigen Versuche folgt später, hier sei nur das aus ihnen im allgemeinen zu ziehende Endresultat erwähnt, wonach die Keimungsenergie und die Anzahl (Prozentzahl) der keimenden Pollenkörner bei einem ganz frischen und gesunden Material in geradem Verhältnisse mit der Zeit der Aufbewahrung abnimmt. Der Blütenstaub des Roggens bleibt nämlich z. B. im Sinne meiner Versuche in der Zimmerluft, trocken, im Schatten aufbewahrt, in praktischer Hinsicht ungefähr $2^1/_2$ bis 3 Stunden zur künstlichen Keimung fähig; doch nimmt ein wenig sowohl die Prozentzahl, als auch die Energie der Keimung bereits nach einer einstündigen Aufbewahrung ab. Nach einem 4—5 stündigen Stehen finden sich aber bloss hier und dort vereinzelte Körner, welche Keimschläuche treiben, allerdings mit sehr geringer Energie. Solcher

[1]) Es ergab sich gleichfalls, dass der Blütenstaub, der (bei den Kleearten) nach dem Platzen der Antheren aus Mangel an künstlicher Auslösung im Blütenmechanismus stecken bleibt und zwischen den Blumenblättern (in der Spitze des Kahns) in ein Klümpchen zusammenklebt, obgleich er sich äusserlich bemerkbar noch nicht verändert hat, dennoch sowohl der Prozentzahl, als auch der Energie nach unvollkommen keimt, was der vereinigten Wirkung des langen Liegens und der Atmosphärilien zuzuschreiben ist. Deshalb ist es angebracht, bei Kleearten nur solchen Blütenstaub zu Bastardierungen zu verwenden, der bei der Auslösung des Öffnens mit grosser Gewalt, in Gestalt eines trockenen Staubwölkchens ausgeschleudert wird.

4—5 Stunden aufbewahrter Blütenstaub wird dann selbst auf der Narbe schwerlich keimen, d. i. die Lebensdauer der Pollenmasse wird von der Narbenkeimung nicht besonders länger bewiesen, als von dem künstlichen Keimversuche auf Agar-Agar.[1] [2])

Aus den vorigen Erörterungen ist es klar geworden, dass die Kenntnis des Aussehens und Verhaltens des Pollens unter dem Mikroskop — besonders im Besitze der künstlichen Keimungsmethode — im Beurteilen der Beschaffenheit des Blütenstaubes einen grossen Beistand leistet. Ich vermochte sogar die vorher mitgeteilten Erfahrungen nur in der Weise mir zu verschaffen, dass ich parallel mit dem Verhalten des Blütenstaubes in der freien Natur, auch dessen Verhalten unter dem Mikroskop und während der künstlichen Keimung in den Kreis meiner Studien gezogen hatte. Es versteht sich von selbst, dass ich mich inzwischen, ohne mich der Gefahr der Einseitigkeit auszusetzen, nicht allein auf die Untersuchung des Weizen- und Roggenpollens beschränken durfte, ich musste vielmehr den Blütenstaub je mehrerer solcher Pflanzenarten näher studieren, von denen zur Beleuchtung der aufgenommenen Fragen brauchbare Erfahrungen gesammelt werden konnten. Aus den Ergebnissen dieser mikroskopischen Untersuchungen werde ich im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur diejenigen kurz zusammenfassen, welche das Verhalten und die Eigenschaften des Roggen- und Weizenpollens betreffen.

1. Roggen. Das Pollenkorn des Roggens ist ein Gebilde von ovaler bis ellipsoider Gestalt. Es ist in frischem Zustande völlig angeschwollen, zeigt daher keine Runzeln, Falten oder Einsenkungen, ausserdem hat es eine glatte Oberfläche, d. h. am frischen, safterfüllten Pollenkorn sind keine Erhöhungen oder Vertiefungen zu bemerken. Der Roggenpollen hat eine gelbliche Farbe, welche aber bei starker Ver-

[1]) In den Versuchen von Th. Roemer (Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Bd. II, S. 83—86), welche mit Streptocarpus-Pollen angestellt wurden, hörte die Fähigkeit des Blütenstaubes, in einer 8—10 %igen Zuckerlösung zu keimen, früher auf, als seine Befruchtungsfähigkeit. Zwei Monate lang aufbewahrter Pollen, welcher in einer Zuckerlösung nicht mehr keimte, erzielte in den zu diesem Zwecke kastrierten Blüten einen Fruchtansatz.

[2]) Die künstliche Keimung auf Agar-Agar kann auch, als eine Art analytischen Verfahrens, zur Feststellung der Selbststerilität bei künstlichen Befruchtungen eine Anwendung finden. Wenn nämlich der Staub irgend einer Blüte auf Agarboden gut keimt, die gesunde Narbe derselben Blüte zu befruchten dagegen nicht imstande ist, so ist es klar, dass diese Blüte ihrem eigenen Pollen gegenüber steril ist. Anderseits, wenn irgend eine Pollenmasse auf Agar-Agar gut keimt, doch die gesunde Narbe einer zu einer anderen Art oder Varietät gehörenden Pflanze zu befruchten nicht fähig ist, so kann in diesem Falle — nach dem Beweise der künstlichen Keimung — nur die entfernte Verwandtschaft den Grund für das Ausbleiben der Befruchtung bilden.

grösserung unsichtbar wird. Unter Wasser vergrössert sich das Volumen des Pollenkorns, es zerplatzt sogar eine grosse Zahl der Körner sofort oder nach einiger Zeit und ihr Inhalt strömt heraus. Der Inhalt des Pollens besteht aus farblosem Plasma, welches sehr zahlreiche, stäbchen-, hörnchen- oder biskuitenförmige, seltener ellipsoide, strukturlose, winzige Stärkekörnchen enthält, so dass man unmittelbar nur das Ausströmen dieser Körnchen bemerkt. Erst nachdem das Objekt mit einer jodkaliumhaltigen Jodlösung behandelt wurde, welche diese Körnchen blau, und das Hyaloplasma gelb färbt, wird letzteres sichtbar. Die maximale Grösse der Stärkekörnchen wird durch eine Länge von ca. 5 μ und durch eine Breite von 3 μ repräsentiert. Charakteristisch sind die relativ sehr dicken und grossen Körner (etwa von den Dimensionen $3 \times 5\,\mu$) und die relativ sehr schmalen und langen Körner (etwa von der Grösse $1 \times 3{,}6\,\mu$). Die mittlere Stelle nehmen die Körnchen von $1{,}8 \times 3{,}6\,\mu$ Grösse ein. Von Methylenblau wird die Pollenwand (und zwar das innere Intine-Häutchen) blau gefärbt. Die Stärkekörnchen und das Hyaloplasma bleiben ungefärbt, wovon man sich im entströmten Zustande derselben überzeugen kann. An der Oberfläche der Pollenkörner des Roggens befinden sich keine Öltröpfchen. An der Oberfläche der in Wasser oder wässerigen Lösungen, am besten in Chloralhydratlösung durchscheinend gemachten Pollenkörner werden einzelne geringelte Tüpfelchen sichtbar, welche von zwei konzentrischen Kreisen gebildet werden. In derartigen Stellen befindet sich in der äusseren Pollenwandung (in der Exine) eine kreisrunde Öffnung, welche bloss durch das dünne Intine-Häutchen versperrt ist. Die so geringelten Tüpfel sind die Austrittsstellen des Keimschlauches. Es war in keinem Falle möglich, auf einem Pollenkorn mehr als eine solche Austrittsstelle zu entdecken, welche gewöhnlich am stumpferen Teil des eiförmigen Pollens zu finden ist. Dass die Zellwand an der Austrittsstelle wirklich von einer dünneren Haut gebildet wird, wird auch dadurch bewiesen, dass der Inhalt der unter Wasser zerplatzten Körner an dergleichen Stellen ausströmt, bei Pollenkörnern aber, welche es ohne Platzen aushalten, wird dennoch die Intine mehr oder minder ausgestülpt. Auch die Wandung des Keimschlauches wächst von der inneren Intine-Haut hervor. Die Austrittsstelle ist das einzige, was die vollständige Glattheit der Oberfläche des frischen Roggenpollens unterbricht. Selbst in einem frischen Pollenmaterial vortrefflichster Beschaffenheit kommen einzelne leere, flache, durchsichtige, zerknittert aussehende taube Körner vor, welche nicht einmal in Wasser schwellen und glatt werden. Die Austrittsstellen sind dagegen an dergleichen tauben Körnern häufig auch ohne jedes Präparieren sehr deutlich bemerkbar. Es war weder mittels Chloralkarmins, noch durch eine essigsaure Methylgrün-Tinktion möglich, einen Zellkern

im Roggenpollen sichtbar zu machen. Die Grössen-Verhältnisse der Pollenkörner wurden mittels Okularmikrometers, unter Deckglas, jedoch in trockenem Zustande bestimmt. Gewöhnlichst beobachtet wurden: rundliche Körner mit einem Durchmesser von 50 μ und längliche Gestalten aus den Kombinationen der Längenmaße 49, 56 und 63 μ und der Breitenmaße 42, 49 μ. Länglichste Gestalten: 42 $\times$ 63 μ und 49 $\times$ 70 μ. Grösste beobachtete Länge: 77 μ, kleinste: 45 μ. Grösste Breite: 63 μ, kleinste: 35 μ. Taube Körner sind in der Regel kleiner als tadellose frische Körner.

Das Roggenblütchen ist geeignet, um daran die Entwicklung des Pollenschlauches unter dem Mikroskop zu verfolgen. Die Keimung der Pollenkörner, die in günstiger Lage ins Narbengezweige geraten sind, beginnt sogleich nach dem Bestäuben, und zwar mit einer so grossen Anfangsgeschwindigkeit, dass der Keimschlauch, trotzdem er gewöhnlich nicht den kürzesten Weg wählt, welcher von der Austrittsstelle ins Narbengewebe führt, doch bereits ins Narbengewebe eingedrungen ist, bis man den keimenden Pollen mit dem Mikroskop aufgefunden hat.

Während der Keimung wird die Stärke der Pollenkörner von dem vorhandenen Amylase-Enzym allmählich aufgelöst, und der Pollen wird unter dem Mikroskop durchsichtig und stark lichtbrechend, wodurch er unter den matt und durchscheinend bleibenden nicht gekeimten Körnern aus dem verwickelten Gezweige der Narbe leicht ins Auge fällt.

Die Keimversuche in einer gelatinehaltigen Rohrzuckerlösung ergaben trotz verschiedenster Variierung der Konzentration der Komponenten und Zugabe von Zitronensäure kein befriedigendes Resultat. Dagegen erfolgt die Keimung auf einem Kulturboden, welcher 1 % Agar-Agar und 30 % Rohrzucker enthält, in ganz genügendem Maße, um den grossen Unterschied zwischen der Keimung der frischen, gesunden, und der an verschiedenen Gebrechen leidenden Körner deutlich hervortreten zu lassen. Die Keimung wird viel günstiger, wenn der Nährboden mit chemisch reinem Rohrzucker dargestellt wurde.

Die Keimversuche wurden in einer mikroskopischen feuchten Kammer, an der Oberfläche eines erstarrten hängenden Tropfens vorgenommen.

Da man beim künstlichen Keimversuch sämtliche Pollenkörner leicht übersehen kann, sind hier nicht nur die Protoplasmaströmungen, sondern auch der Beginn der Keimung und das Fortwachsen des Schlauches sehr gut zu beobachten. Die Keimschläuche frischer Pollenkörner, deren Entwicklung auf einem Kulturboden sozusagen sofort beginnt, sind oft selbst nach $1^1/_2$—$1^3/_4$ Stunden bemerkbar am Leben und wachsen mit bedeutender Geschwindigkeit fort, trotzdem einige von ihnen bereits eine beträchtliche Länge erreicht haben. Wie lang ein Keimschlauch wachsen kann, hängt auch von der schütteren

oder dichten Lage der Körner ab. Ein frisches Pollenkorn lässt seinen Keimschlauch in der Regel auf die zwei-, drei-, fünf-, sechsfache Länge des grösseren Pollendurchmessers wachsen, es kommt aber auch das zehn-, zwölffache desselben vor. Die grösste beobachtete Länge eines Keimschlauches war das 14 fache des grösseren Pollendurchmessers, was bei einem Durchmesser von 60 μ: eine Länge von 840 μ, d. h. 0,84 mm beträgt.

Zur Ermittlung der Aufbewahrungsfähigkeit des Roggenpollens unter verschiedenen Umständen wurden systematische Keimversuche angestellt, und zwar mit Pollenkörnern, welche in der Zimmerluft an einem schattigen Ort in offenem Glasgefässe, dann mit solchen, welche unter ähnlichen Umständen, doch im Dunkeln, endlich welche im Exsikkator (im Schatten) aufbewahrt wurden, indem die Keimung eines ganz frischen Blütenstaubes zu Vergleichsmaß diente. Beim Blütenstaub, welcher in der Zimmerluft aufbewahrt wurde, zeigte sich nach einem $1^1/_4$ stündigen Stehen bloss eine ziemlich geringfügige Abnahme in der Prozentzahl und Energie des Keimens, im ganzen so viel, dass die Körner nicht mehr imstande waren, extrem lange (13—14 facher Pollendurchmesser) Keimschläuche zu treiben. Nach $2^1/_2$ Stunden machte sich eine weitere geringe Abnahme bemerkbar. Zwar blieb die Länge der Keimschläuche im grossen und ganzen dieselbe, wie nach $1^1/_4$ Stunde, doch begannen die Körner nach längerer Zeit und in geringerer Zahl zu keimen, und zwar am liebsten in den Peripherien des hängenden Tropfens. Nach Verlauf von $3^1/_4$ Stunden wird schon eine starke Abnahme bemerkbar, die Schläuche sind fast alle kurz, und obgleich sie in den Peripherien noch in grosser Zahl erscheinen; doch treten sie fast ausschliesslich nur dort auf, weiter drinnen sozusagen kein einziger. Nach 4 Stunden treiben nur mehr vereinzelte Körner, ausschliesslich an der Peripherie, kurze, verkümmerte Schläuche, und auch jene werden in langer Zeit: $^3/_4$—1 Stunde entwickelt. Nach Verlauf von $4^1/_2$, $5^1/_4$, $5^3/_4$ Stunden bemerkt man nur ganz ausnahmsweise einzelne in Keimung begriffene Körner, doch gehen die Keimschläuche nicht über das Anfangsstadium der Entwicklung hinaus.

Aus parallel und gleicherweise ausgeführten Versuchen hat es sich ferner herausgestellt, dass die Aufbewahrung im Dunkeln in Anbetracht der Haltbarkeit des Roggenpollens keinen Vorteil bietet.

Die Aufbewahrung im Exsikkator über Chlorkalzium hat sich dagegen als der Lebensfähigkeit des Blütenstaubes geradezu nachteilig erwiesen. Zwar sinkt die Keimfähigkeit nach $1^1/_4$ Stunde selbst unter solchen Verhältnissen nicht mehr als in Zimmerluft, so dass man nach Verlauf von $1^1/_4$ Stunde zwischen beiden Aufbewahrungsmethoden noch keinen Unterschied machen kann, doch ist der Rückgang nach $2^1/_2$ Stunden schon sehr bedeutend, so dass die Keimschläuche in viel geringerer

Zahl gebildet werden als bei einem Blütenstaub, welcher genau soviel Zeit in Zimmerluft aufbewahrt wurde; auch die keimenden Pollenkörner haben sich nach $2^1/_2$ Stunden mehr auf die Peripherien beschränkt, als dort, d. h. im Innern des hängenden Tropfens keimen solche Körner, welche im Exsikkator aufbewahrt wurden, in viel geringerer Zahl als solche, die in der Zimmerluft gestanden haben. Nach $3^1/_4$ Stunden hat der Blütenstaub seine Keimfähigkeit sogar vollständig eingebüsst und ist auch eine kontrollweise ausgeführte Keimprobe nach 4 Stunden erfolglos geblieben.

Aus all diesen Versuchen ist der Schluss zu ziehen, dass der Blütenstaub des Roggens, wenn seine Aufbewahrung überhaupt unvermeidlich ist, am besten in der freien Luft, an einem schattigen Orte in offenem Gefässe aufbewahrt wird, er hält sich jedoch in seiner ganzen Masse auch unter solchen Verhältnissen nicht länger als $2^1/_2$—3 Stunden.

Die mehrfach beobachtete Erscheinung, dass die Keimung bei den einige Zeit aufbewahrten Pollenkörnern sich mehr und mehr den Peripherien des hängenden Tropfens nähert, wo die Zuckerkonzentration infolge beginnender Austrocknung der Agar-Gallerte grösser ist, lässt darauf schliessen, dass die für das Keimen des Roggenpollens optimale Zuckerkonzentration über 30 % liegt.

2. Weizen. Das Pollen des Weizens ist seiner Gestalt, Grösse und auch seinen Eigenschaften nach dem Pollen des Roggens sehr ähnlich, so dass die sichere Unterscheidung der beiden in einem Gemische unmöglich wäre.

Der in absolutem Alkohol aufbewahrte Blütenstaub wird farblos, da der gelbe Farbstoff in den Alkohol übergeht. Während die Pollenkörner des Roggens eine mehr längliche Form besitzen, überwiegen beim Weizen die kugelförmigen und unregelmässig rundlichen Gestalten, und treten die Körner mit eiförmigem und ellipsoidem Umriss in der Zahl ein wenig zurück. Laut meiner Versuchsangaben aus dem Jahre 1912 kommen in den Längsdimensionen am häufigsten 63 μ, dann 66, 59 und 70 μ vor. Die Breite der Körner beträgt zumeist 56 μ, dann 59, 63 und 52 μ. Der maximale Wert der Länge wurde in 77 μ, der minimale in 52 μ, der maximale Wert der Breite in 70 μ, der minimale in 45 μ festgestellt. Die Länge der Weizenpollenkörner bewegt sich demnach zwischen ungefähr denselben Grenzen, wie die des Roggens, es liegt aber in der Breite sowohl das Maximum, als auch das Minimum höher als dort. Die Messungen wurden unter Deckglas, doch in der Luft ausgeführt. Die im Innern des Pollens befindlichen Stärkekörnchen weisen auch hier solche schwankende Formen und Grössen auf, wie beim Roggen; auch die Angaben der Messungen bewegen sich zwischen ungefähr denselben Grenzen.

Die Messungen aus dem Jahre 1912 wurden an dem Pollen ungarischer Weizensorten ausgeführt. Die mikroskopische Vergleichung des Pollens des ungarischen und des Square head-Weizens im Jahre 1915 hat keinerlei Unterschied zwischen beiden ermitteln lassen. Ich habe im Jahre 1915 auch Pollen anderer zur Sammelart Triticum vulgare (Tr. sativum) gehörender Weizenvarietäten mit dem ungarischen Weizen vergleichend untersucht. Die mikroskopische Beobachtung des Blütenstaubes von Triticum dicoccoides brachte nebst Ähnlichkeit in allem anderen den Unterschied zum Vorschein, dass der Pollen von Tr. dicoccoides überhaupt kleinkörniger ist als derjenige des ungarischen Weizens. Dieser Grössenunterschied fällt bereits im Stereo-Mikroskop ohne Messungen deutlich ins Auge, und die mittels Okularmikrometers unter gewöhnlichem Mikroskop ausgeführten Messungen haben die Richtigkeit der Beobachtung bestätigt. Nebst dem Pollen des Tr. dicoccoides habe ich zum Vergleich zahlreiche Messungen auch mit dem Pollen des ungarischen Weizens ausgeführt (trocken, unter Deckglas).

Nach diesen Angaben beträgt

	bei Trit. dicoccoides	beim ung. Weizen
	μ	μ
das Minimum des Breitendurchmessers	52,5	52,5
„ Maximum „ „	63	68,25
der gewöhnlichste Wert des „	56	63
das Minimum des Längendurchmessers	56	56
„ Maximum „ „	66,5	73,5
der gewöhnlichste Wert des „	63	68,5

Der Pollen des Wunderweizens (Trit. turgidum mirabile) ist noch feinkörniger als derjenige des Trit. dicoccoides und ungefähr gleichgross dem Pollen der mit dem Weizen verwandten Quecke (Trit. repens). Die unter Deckglas und Wasser mit ungarischem Weizen parallel ausgeführten Messungen haben folgende Grenzwerte ergeben:

	beim Wunderweizen	beim ung. Weizen	bei der Quecke
	μ	μ	μ
das Minimum der Breite	42	42	38,5
„ Maximum „ „	52,5	63	52,5
der gewöhnlichste Wert der Breite .	42—49	49—56	42—49
das Minimum der Länge	42	49	42
„ Maximum „ „	58	70	56
der gewöhnlichste Wert der Länge .	49—56	56—65	49—56

Die Vergleichsmessungen wurden im vorliegenden Falle unter Wasser ausgeführt, weil ein grosser Teil des Blütenstaubes in der grossen Hitze bereits während des Sammelns runzelig wurde. Auch

Pollen von ungarischem Weizen von neuem zu messen, war deshalb notwendig, weil die Messungen ganz andere Werte liefern können, wenn sie in der Luft ausgeführt werden, wie unter Wasser. Der Pollen des Wunderweizens ist sonst im grossen dem Pollen des ungarischen Weizens ähnlich, der Pollen der Quecke weist jedoch nebst scheinbarer Übereinstimmung in allem anderen eine mehr bunte Zusammensetzung, grössere Mannigfaltigkeit in Gestalt und Grösse auf, als der Pollen des ungarischen Weizens.

Das Keimen auf Narbenstückchen unter dem Mikroskop weist auch beim Weizen ähnliche Erscheinungen auf, wie beim Roggen. Man kann den Keimschlauch weit auffallender machen, wenn man nach einige Zeit lang dauerndem Keimen das ganze Objekt samt Narbe und Pollenkörner in eine verdünnte Methylenblau-Lösung legt. In solchem Falle werden Pollenkörner und Keimschläuche stark gefärbt, das Narbengewebe dagegen fast gar nicht, und infolgedessen ist der Weg des Keimschlauches im Narbengezweige leicht zu verfolgen. Durch solche Färbung wurde es möglich, den Weg des Keimschlauches in einzelnen Fällen auf eine gewisse Entfernung auch innerhalb der Narbe sichtbar zu machen, da der Keimschlauch auch innerhalb des Narbengewebes lebhaft blau gefärbt wurde, sogar auch sein körniges Protoplasma durchschien, während die Narbe in der Luft das Licht stark reflektiert, glänzt, und ins Innere gar nicht hineinsehen lässt.

Mit den künstlichen Keimversuchen habe ich beim Weizenpollen im Jahre 1913 auch trotz verschiedenem Variieren der Zuckerkonzentration nur ein sehr schwaches Resultat erzielt, und da diese Versuche in der Saison 1914 und 1915 aus verschiedenen Gründen nicht fortgesetzt werden konnten, bin ich bisher noch nicht in der Lage, systematische Versuche zur Bestimmung des Aufbewahrungsvermögens des Weizenpollens anstellen zu können.

Die Rolle der Beschaffenheit der weiblichen Blütenorgane in der Befruchtung.

Dass ich auf das Studium des Blütenstaubes ausführlicher einging, ist leicht zu begreifen, wenn man bedenkt, dass der Blütenstaub viel häufiger den Grund für den Misserfolg der Befruchtung bildet, als die weiblichen Blütenorgane. Correns hat bereits in einer Abhandlung [1]) nachgewiesen, dass der Blütenstaub der Pflanzenart Mirabilis longiflora dreimal so viel sterile Pollenkörner enthält, als gute, während bei den weiblichen Blütenorganen auf einen guten Fruchtknoten nur ein unfruchtbarer kommt. Bei der Art Mirabilis Jalapa gestaltet sich die

[1]) C. Correns, Über den Einfluss, welchen die Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft hat. Ber. d. deutschen Bot. Ges. Bd. 18, S. 422, 1900.

Lage noch mehr zugunsten der weiblichen Sexualorgane; hier fallen nämlich ungefähr vier sterile Pollenkörner auf ein gutes, doch kommt bloss ein steriler Fruchtknoten auf drei fruchtbare. Was Correns bei den erwähnten Pflanzen versuchsmässig nachgewiesen hat, scheint überhaupt bei vielen anderen Pflanzen auch Gültigkeit zu haben, so z. B. beim Weizen und Roggen. Mögen wir nur der Ähren mit sterilen Antheren gedenken, deren Fruchtknoten völlig fruchtbar sind, und die in der Regel auch einen bedeutenden (aus fremder Bestäubung stammenden) Samenansatz erzielen, und mögen wir der zahlreichen anderen beobachteten Fälle gedenken, in welchen Blütenspelzen stunden-, sogar tagelang in geöffnetem Zustande harren, bis sie endlich zu einem befruchtungsfähigen Pollenkorn gekommen sind, um Samen entwickeln zu können.

Doch gibt es auch Fälle, wo die Schuld für das Misslingen der Befruchtung an den weiblichen Blütenorganen liegt. So bemerkt man zuweilen in Blüten mit sterilen Antheren, dass auch die Fruchtknoten verkümmert sind. Bei der ersten Generation einer Weizen (weiblich) × Roggen-Bastardierung war selbst die reichlichste Bestäubung mit dem Pollen der Eltern vergeblich: es erfolgte keine Befruchtung; in diesem Falle ist demnach der Fehler unbedingt innerhalb des Fruchtknotens zu suchen.

Die am häufigsten vorkommenden Fälle mangelhaft entwickelter weiblicher Blütenorgane sind diejenigen, in denen eine Befruchtung durch Vermittlung der Narbe zwar stattfindet und der Samenentwicklungsprozess eingeleitet wird, doch letzterer in einem dem Anfang näher oder entfernter liegenden Stadium unterbrochen und endgültig eingestellt wird. In Verbindung damit verweise ich darauf, was ich im vorigen Abschnitt über die individuelle Kräftigkeit angeführt habe, deren Gültigkeit nicht bloss beim Pollen besteht, sondern mutatis mutandis auch bei den weiblichen Blütenorganen. Es wurde bereits dort festgestellt, dass die Sexualorgane in den Blütchen niederer Ordnung der Haupthalme, gleichwie in den Blütchen der Seitentriebe weniger lebenskräftig sind. Und man sieht wirklich, dass die Fälle, in denen die Samenentwicklung nach der Befruchtung früher oder später unterbrochen wird: obschon sie mitunter auch bei primären Blütchen beobachtet werden, doch in der Regel nur bei Blütchen niederer Ordnung und an Seitentrieben. Wir haben diese Frage beim Weizen zum Gegenstand einer ausführlichen Beobachtung gemacht.

Zu diesem Zwecke wurden im Jahre 1915 mehrere Weizenpflanzen in verschiedenen Sorten bezeichnet, und wir haben an der einen Seite (an der Rückseite, zu welcher das unterste Ährchen gehört) sämtlicher Ähren bestimmt, wie viele Blüten mit lebensfähigen Sexualorganen jedes einzelne Ährchen enthält. Wir haben dann nach dem Ablauf der

Blühzeit noch zweimal in ebenso ausführlichen Listen angeführt, wie viele Samen in den einzelnen Ährchen in Entwicklung befunden wurden. In einer vierten Liste sind diejenigen Samen zusammengefasst worden, die in den einzelnen Ährchen nach der Ernte gefunden wurden und den Zustand der vollständigen Reife erlangt haben. Die bezeichneten Pflanzen wurden während der ganzen Beobachtungsperiode unter natürlichen Verhältnissen gelassen. Die zur Ausführung der Bestimmungen erforderliche Behandlung der Ähren wurde so vorsichtig vorgenommen, dass sie den Samenansatz bzw. den Lebensprozess der in Entwicklung begriffenen Samen nicht beeinflussen konnte.

Danach hat sich jedes einzelne Ährchen sämtlicher Ähren der bezeichneten Weizenpflanzen unter ständiger Kontrolle befunden. Durch die viermalige Aufnahme wurde die ganze Samenentwicklungsperiode in drei Abschnitte geteilt, und es ist von einem jeden Weizenkorn, welches seine Entwicklung nicht zu Ende führen konnte, mit Leichtigkeit festzustellen, in welchem Zeitabschnitte seine Entwicklung eingestellt wurde.

Es ergibt sich aus diesen Daten, dass die grösste Anzahl unterbrochener Samenentwicklungen auf die erste Periode nach der Befruchtung, auf die ersten 6 Tage fällt, in der Weise, dass die Fruchtknoten der Blütchen niederster Ordnung die Weiterentwicklung schon nach dem ersten Anschwellungszustand einstellen oder vielleicht gar nicht mit dem Anschwellen beginnen. In dieser ersten Periode vollzieht sich ein grosses Verderben besonders in den Ährchen der kräftigsten Haupthalme, nach welchem die Ähnlichkeit zwischen Hauptähren und älteren Nachschussähren in betreff der Samenbildung weit grösser wird, als sie betreffs der Blütenbildung bestand. Die erst angelegten Halme entwickeln nämlich in der Regel weit mehr Blütchen niederer Ordnung mit zeugungsfähigen Sexualorganen, als sagen wir die ihnen im Alter unmittelbar nachfolgenden Seitentriebe. Diese Blütchen verkümmern dann in der ersten Periode der Samenbildung eines nach dem andern.

Der Grund dieser übermässigen Rückbildung ist nicht darin zu suchen, dass die Blütchen niederer Ordnung, trotz ihrer scheinbar lebensfähigen Sexualorgane, doch nicht imstande wären, den Befruchtungsakt zu vollbringen. In den nicht allzu seltenen Fällen nämlich, als irgend ein primäres Blütchen schartig bleibt, beginnt an seiner Statt ein solches Blütchen niederster Ordnung mit der Entwicklung, welches in den übrigen Ährchen, wo die Samen höherer Ordnung alle in Entwicklung sind, bereits keinen Samenansatz aufweist. Mit einem Worte, es tritt anstatt des fehlenden Samens erster Ordnung der vierte Same auf, was keineswegs der Fall sein könnte, wenn der Fruchtknoten der vierten Blüte nicht befruchtet worden wäre. So haben

z. B. die 4 Hauptähren der mit der Bezeichnung A. 310 versehenen ungarischen Weizenpflanze im mittleren Drittel lebensfähige vierte Blütchen gebildet, welche auch normalerweise abgeblüht haben. Dennoch hat man bei der Registrierung am fünften Tage nach dem Abblühen in sämtlichen Ähren nur ein einziges viertes Blütchen mit angesetztem Samen getroffen, und auch dieses einzige steckte in einem Ährchen, in dem einer der Samen erster Ordnung fehlte. Die jüngeren Seitentriebe der fraglichen Pflanze haben nicht einmal im mittleren Drittel zeugungsfähige vierte Blütchen gebildet, folglich kann der vierte Same bei diesen, auch wenn irgend ein Blütchen höherer Ordnung schartig geblieben ist, doch nicht als Ersatz zur Entwicklung gelangen. In den am unteren Ährenteil befindlichen Ährchen dagegen, wo nur die beiden primären Samen aufzutreten pflegen, wenn einer von beiden schartig bleibt, beginnt anstatt seiner der dritte Same mit der Entwicklung. Ähnliche Ersetzungen wurden in zahlreichen Fällen auch bei den übrigen bezeichneten Pflanzen beobachtet. Durch diese Ersetzungen wird demnach bewiesen, dass viel mehr lebensfähige Blüten existieren, als zu Samen entwickelt werden, und dass die Entwicklung oder Nichtentwicklung der Samen niederer Ordnung auch — innerhalb gewisser Grenzen — als eine Ernährungsfrage erscheint.

Ich werde zur Beleuchtung des Umstandes, welche Dimensionen die Rückbildung der Samen niederer Ordnung in der ersten Entwicklungsperiode annimmt, einige Beispiele anführen.

Die kräftigste Ähre der ungarischen Weizenpflanze B. 18 enthielt in den einzelnen Ährchen an der Rückseite der Ähre von unten an bei der ersten Registrierung am 4. Juni folgende Anzahl lebensfähiger Blütchen:

I . . . 3, 4, 4, 4, 5, 4, 4, 3, 3, 2.

Am 10. Juni wurde in denselben Ährchen folgende Anzahl in Entwicklung begriffener Samen gefunden:

II . . . 2, 3, 3, 3, 4, 3, 3, 2, 2, 2.

Die in der Entwicklung an zweiter Stelle stehende Ähre derselben Pflanze zeigte zur Zeit der ersten und zweiten Registrierung am 4. und 10. Juni folgendes Aussehen:

I . . . 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 2.
II . . . 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 2, 2.

Und die dritte Ähre der Pflanze:

I . . . 3, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 3.
II . . . 2, 2*, 2*, 3*, 3*, 3, 2*, 2, 2.

Es ist hier in den mit einem Stern bezeichneten Ährchen ausser der angegebenen Anzahl sich entwickelnder Samen noch ein schwellender Fruchtknoten vorhanden, welcher nicht mit Bestimmtheit als ein

in Bildung begriffener Same betrachtet werden kann. Derartige schwellende Fruchtknoten sind zur Zeit der nächsten Registrierung in der Regel bereits verkümmert, manchmal jedoch bilden sie Samen. Im obigen Falle hat sich ein schwellender Fruchtknoten von den mit Stern bezeichneten zu einem Samen entwickelt, welcher auch den Zustand der völligen Reife erreichte.

Zum Zwecke der Vergleichung werden auch die II. und III. Aufnahmen mitgeteilt:

II . . . 2, 2*, 2*, 3*, 3*, 3, 2*, 2, 2.
III . . . 2, 2, **3**, 3, 3, 2, 2, 2, 2.

Es seien einige Beispiele auch aus den Square head-Weizensorten angeführt. Die zweitnächst kräftigste Ähre einer bezeichneten Pflanze in der Linie Nr. 62 von Rimpaus Square head-Weizen hat an der Rückseite zur Zeit der I. und II. Aufnahme am 7. und 11. Juni folgendes Aussehen gezeigt (Reihenfolge der Ährchen von unten nach oben):

I . . . 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 2, 2, 2, 2.
II . . . 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 1.

Und die vierte Ähre derselben Pflanze:

I . . . 2, 3, 4, 3, 3, 3, 3, 3, 2, 2, 1.
II . . . 2, 2, 3, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 1.

Die kräftigste Ähre einer in Strubes Bastardierungszüchtung Nr. 56 bezeichneten Pflanze ergab bei der ersten Registrierung am 6. Juni und bei der zweiten am 11. Juni folgendes Bild:

I . . . 2*, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 2.
II . . . 3, 3, 4, 4, 4, 3, 3, 3, 2, 1, 1, 1.

Im ferneren Laufe der Entwicklung verkümmern wieder einige Samen, doch je weiter die Samenbildung vorgeschritten ist, um so weniger. Aus diesem Grunde zeigt die dritte Aufnahme der zur Beobachtung bestimmten Pflanzen, welche 9—10 Tage nach der zweiten folgte, in den Hauptähren kein so sehr abweichendes Bild im Gegensatze zur zweiten, als diese zur ersten. Es gibt sogar mehrere Hauptähren, in denen keine neue Rückbildung während dieser Periode vorgekommen ist. Es ist doch selbstverständlich, dass die verspäteten Seitentriebe, die zur Zeit der ersten Aufnahme vielleicht nicht einmal ihre Ähren vollständig ausgeschosst haben, und sich erst zur Zeit der zweiten Registrierung in Blüte oder in blühreifem Zustande befanden, erst in der Zwischenzeit der II. und III. Aufnahme diejenigen Vorgänge durchmachen, welche sich an den älteren, kräftigeren Ähren schon früher, zwischen der ersten und zweiten Registrierung vollzogen. Bei diesen fällt demnach die grösste Anzahl unterbrochener Samenbildungen zwischen die Zeitpunkte der II. und III. Aufnahme.

In der letzten Periode der Samenentwicklung, welche von der Zeit der dritten Registrierung an bis zur völligen Reife dauert, kommen Rückbildungen freilich in noch geringerer Anzahl vor, als in der vorangehenden Periode. Um einige Beispiele anzuführen, teile ich die zweite, dritte und vierte Aufnahme von den kräftigsten Ähren der ungarischen Weizenpflanze B. 18 mit.

Erste (bestentwickelte) Ähre:

II (VI/10)	2, 3, 3, 3, 4, 3, 3, 2, 2, 2.
III (VI/19)	2, 3, 3, **2**, **3**, 3, 3, 2, 2, 2.
IV (nach der Reife)	2, 3, 3, 2, 3, **2**, **2**, h, h, h.[1])

Zweite Ähre:

II (VI/10)	2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 2, 2.
III (VI/19)	2, 3, 3, 3, 3, 3, **2**, 2, 2.
IV (nach der Reife)	2, 3, h, h, 3, h, h, 2, **1**.

Die Mutterähre einer bezeichneten Pflanze in Strubes Bastardierungszüchtung Nr. 56 von fremdem Typus zeigt in den entsprechenden Zeitpunkten folgendes Bild:

II (VI/11)	3, 3, 4, 4, 4, 3, 3, 3, 2, 1, 1, 1.
III (VI/21)	3, 3, 4, **3**, 4, 3, 3, 3, 2, 1, 1, 1.
IV (nach der Reife)	3, 3, 4, 3, **2**, **2**, 3, 3, 2, 1, 1, 1.

Man sieht aus diesen Beispielen, dass die kräftigeren Hauptähren in den späteren Perioden der Fruchtbildung in ziemlich wenigen neuen Fällen Samen verderben lassen, sie bieten sogar bei der dritten Registrierung und nach der Reife zum grössten Teil dasselbe Bild dar, welches sie zur Zeit der zweiten Aufnahme zeigten.

Die zur Beobachtung während der Fruchtbildung bestimmten Weizenpflanzen haben zugleich auch bezüglich der abweichenden Meinungen vom Nutzwerte der Nachschussähren einen wertvollen Stützpunkt gewährt. Es hat sich nämlich zweifellos ergeben, dass um so mehr Blütchen niederer Ordnung infolge Unterlassung der Samenbildung verloren gehen, je mehr Seitentriebe nahe gleichen Alters zur betreffenden Pflanze gehören und so je mehr Samen von ihr zur Entwicklung gebracht werden sollen. Auf diese Weise werden die Hauptähren allmählich den Nachschussähren mehr und mehr ähnlich. Deutlich zu sehen war dieses Bestreben an einer bezeichneten Pflanze im Zuchtstamme Nr. 44 der Somogyertar-Weizensorte, die insgesamt 18 Triebe besass. Zur Zeit der Blüte, am 3. Juni, konnte die Mutterähre dieser Pflanze in der ganzen Sortenkollektion die meisten befruchtungsfähigen Blütchen aufweisen, insofern enthielt ein jedes

[1]) h = ein vom Hagelschlag beschädigtes Ährchen mit teilweise oder gänzlich fehlenden Samen.

Ährchen, mit Ausnahme des untersten und der zwei obersten, mehr als drei lebensfähige Blütchen, und in vier Ährchen an je einer Ährenseite ist auch das fünfte Blütchen in entwickeltem Zustande vorhanden gewesen. Doch ging sie bis zum Zeitpunkte der zweiten Aufnahme (9. Juni) so weit zurück, wie Ähren einer Pflanze mit geringerer Anzahl Triebe kaum zu gehen pflegen, nämlich derart, dass dann selbst Ährchen mit drei Blütchen bloss im mittleren Drittel vorkommen, insgesamt vier an je einer Seite. (In der Mutterähre!) Die übrigen Hauptähren, welche bei der ersten Registrierung betreffs der Kräftigkeit weit hinter der Mutterähre zurückgeblieben waren, sind ihr dadurch bereits um einen grossen Schritt näher gerückt, ja es sind auch in deren mittlerem Drittel zur Zeit der zweiten Aufnahme noch Ährchen mit drei Blütchen vorhanden. Die Ähnlichkeit wird im Laufe der Entwicklung noch grösser, trotzdem ein starker Rückgang auch in den schwächeren Nachschussähren stattfindet, so dass, während wenigstens ein Ährchen mit drei Blütchen zur Zeit der dritten Registrierung am 19. Juni selbst in den schwächeren Nachschussähren angetroffen werden kann, es nach der Reife insgesamt nur 5 Ähren von den 18 gibt, welche auch Ährchen mit drei reifen Samen enthalten, und zwei auch von diesen bloss ein einziges solches Ährchen an je einer Seite aufweisen. In diesem Stadium nach der Reife besteht die einst so kräftige Mutterähre an der Rückseite nur mehr aus 3 Ährchen mit je drei Samen, 5 Ährchen mit je zwei und 2 Ährchen mit je einem Samen. Ähnliche Fälle wurden an Pflanzen mit zahlreichen Seitentrieben mehrmals beobachtet. Es handelt sich hier also — innerhalb gewisser Grenzen — wieder um eine Ernährungsfrage, und darum, dass die Sexualorgane der primären Blütchen — wie es in der vorigen Darstellung von der individuellen Kräftigkeit bereits erörtert wurde — zur Zeugung von kräftigeren Nachkommen befähigt sind, als die Blütchen niederer Ordnung, und deshalb die letzteren in der Konkurrenz um die Nährstoffe, die besonders bei Pflanzen mit zahlreichen Seitentrieben heftig wird, gegenüber den Blütchen höherer Ordnung unterliegen.

Die eine Ursache dafür, dass die Samen niederer Ordnung beim Weizen weniger kräftig sind, ist auch darin zu finden. dass die Narben der Blütchen niederer Ordnung nicht so viel Blütenstaub empfangen, als diejenigen der primären Blütchen, und da sich die Pollenkörner infolgedessen in geringerer Anzahl um die Teilnahme an der Befruchtung bewerben, auch eine geringere Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass ein allzukräftiges Pollenkorn diese Aufgabe erledigen wird. Auf die Narben der Blütchen niederer Ordnung kann in erster Linie schon deshalb nur eine geringere Menge Blütenstaubes gelangen, weil sie kleinere Antheren haben, als die primären Blütchen, und nachdem ihre Pollenkörner dennoch die gleiche Grösse besitzen, versteht es sich von

selbst, dass kleinere Antheren nur weniger davon enthalten können. Fremder Pollen kann ebenfalls schwerer zur Narbe eines Blütchens niederer Ordnung gelangen, denn der Öffnungswinkel solcher Blüten ist kleiner und oft auch die Zeitdauer des Öffnens kürzer, als den primären Blütchen, und auch das Geschlossenblühen kommt bei ersteren häufiger vor.

Es hat sich aus den vorigen Auseinandersetzungen ergeben, dass der Erfolg der Befruchtung innerhalb gewisser Grenzen als die Funktion der Nährstoffmenge und der individuellen Kräftigkeit anzusehen ist. Dafür, dass jedoch die Samen der Blütchen niederer Ordnung nach einer kürzeren oder längeren Entwicklung nach erfolgter Befruchtung verkümmern, ist der Grund in letzter Reihe anderweitig zu suchen. Er wird gleichfalls an dem Beispiel des Weizens nachgewiesen. Bei der alljährlichen Beurteilung des Befruchtungsgrades (Samenansatzes) der einzelnen rein gezüchteten Individual-Auslesen wird nämlich bemerkt, dass die Samenansätze der reinen Stämme, obwohl sie von Jahr zu Jahr in gewissem Maße wechseln, doch immer in demselben Verhältnisse zueinander stehen. Die Stämme mit reichem Samenansatz befinden sich immer zwischen den reichlich befruchteten, die nach ihrem schwächeren Samenansatze bekannten sind aber Jahr für Jahr unter den schwächeren zu finden. D. h. man kann bemerken, dass der höhere oder niedrigere Befruchtungsgrad bei reinen Zuchtstämmen ein erbliches Sortenmerkmal darstellt, dessen Grund viel zu tief steckt, als dass er sich von äusseren Umständen: Witterungsverhältnissen, Nährstofffragen planlos und über ein gewisses Maß hinaus beeinflussen liesse. Es kommt daher, dass, während man vor der Befruchtung keinen allzugrossen Unterschied zwischen den kräftigsten Ähren der einzelnen Weizensorten in betreff der Blütchen niederer Ordnung findet — Hauptähren mit 4—5 lebensfähige Blütchen enthaltenden Ährchen kommen ja im Somogyertar-Weizen ebenso vor, wie im vortrefflichsten Square head — doch ein ziemlich grosser Unterschied in der Zeit des Eintrittes der Reife zwischen dem Befruchtungsgrade des Somogyertar-Weizens und mancher Square head-Sorten entsteht. Sogar kann eine Weizensorte vor der Befruchtung infolge gewisser Umstände in betreff der Blütchen niederer Ordnung kräftiger entwickelte Ähren besitzen, als eine andere Sorte, wenn aber letztere die Anlage der besseren Befruchtung als ein erbliches Sortenmerkmal enthält, dann wird sie zur Zeit der Ernte dennoch mehr reife Samen an Stelle der Blütchen niederer Ordnung aufweisen, als die erstere.

Während es sich also einerseits herausstellte, dass die Neigung des Weizens zur besseren oder schwächeren Befruchtung ein erbliches Sortenmerkmal ist, war es andererseits auf Grund unserer bisherigen Beobachtungen nicht möglich, die günstige bzw. ungünstige Wirkung

der kürzeren oder längeren Dauer der Blühperiode festzustellen. Wir haben zwar manche Erfahrungen auch auf diesem Gebiete gemacht, doch finden wir es vorzeitig, aus denselben feste Regeln ziehen zu wollen.

III. Die Rolle der Selbst- und Fremdbestäubung beim Roggen und Weizen.
(Äussere Faktoren, welche auf die Befruchtung einwirken.)

1. Beim Roggen.

Der Roggen gehört zu den ausgesprochenen Fremdbestäubern, doch sprechen in- und ausländische Erfahrungen dafür, dass auch die Selbstbefruchtung in engerem oder weiterem Sinne in gewissem Grade vorzukommen pflegt. Zur Klarstellung dieser Frage wurde der Bestäubungsvorgang des Roggens unter verschiedenen Verhältnissen einer ausführlichen Beobachtung und Untersuchung unterzogen, um daraus auf die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit der Selbstbefruchtung schliessen zu können. Gleich muss ich bemerken, dass die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit der Selbstbefruchtung nach den jeweiligen Verhältnissen verschieden ist. Sie gestaltet sich im Anfange und am Ende der Blühperiode anders, wie in der Hauptsaison, beim vereinzelten Öffnen anders, wie bei einem massenhaften Aufblühen, zur Zeit einer langsamen Blüte anders, wie in einem Blühknotenpunkte, in Windstille anders, wie in Wind usw.

Ein vereinzeltes Stäuben übt seine Wirkung in völliger Windstille, wenn der Pollen seinen Weg infolge seiner eigenen Schwere mit jähem Gefälle nach abwärts richtet, bloss in einem Kreise von 5—10 cm Radius aus; unter solchen Verhältnissen können demnach nur die nächsten Nachbarähren und die übrigen Narben derselben Ähre bestäubt werden, wenn sie zufälligerweise gleichzeitig offen stehen.

Bei Wind wird das Stäuben der einzelnen Blüte zwar schneller beendet, doch erschüttert die Luftströmung die Ähre, nimmt zugleich mehr Pollen mit sich, und das so entstandene Wölkchen kann in einer Entfernung von $^1/_2$—1 m noch leicht wirksam sein.

Wenn das Aufblühen bei nicht allzustarkem Wind vor sich ging, bleibt gewöhnlich eine nicht unbeträchtliche Menge Pollen nach Beendigung des eigentlichen Stäubens in den Antheren zurück, welche, bei späteren Erschütterungen frei geworden, die Möglichkeiten einer Fremdbefruchtung vermehrt.

Die Möglichkeit der Fremdbefruchtung ist zur Zeit von Blühknotenpunkten wesentlich grösser, als bei vereinzeltem Stäuben. Erstere kommen in grösster Zahl in der Hauptsaison vor. Auch bei solchen Gelegenheiten ist ein nicht allzu starker, hin und her

schwankender, in Stössen auftretender Wind der Fremdbefruchtung besonders förderlich. Es ist sogar auch ein dauernd geradliniger Luftstrom von Vorteil, welcher den Blütenstaub über eine gewisse Entfernung in Ährenhöhe erhält. Während eines starken Blühknotenpunktes in der Hauptsaison war die Strömung des Pollens in der Richtung des schwachen Windes in 6—8 m Entfernung vom Randbeete mit freiem Auge noch deutlich zu bemerken. In solchem Falle werden die Beete von ihren Nachbarn gegen die Richtung des Windes in stärkstem Grade bestäubt, und man trifft bestäubte Narben öfters, bevor auch nur einer der Staubbeutel aufgeplatzt wäre. Nach einem massenhaften Aufblühen in starkem Wind wurde das Vorhandensein von Roggenpollen selbst in einer Entfernung von 100—150 m vom Roggenbestand in der Richtung des Windes auf der dort befindlichen Vegetation (Maisblättern) festgestellt. Wie weit von der Ausgangsstelle das Vorhandensein des Pollens nachweisbar ist, hängt ausser von der Windstärke, auch von der Grösse des Roggenbestandes ab.

Das langsame Blühen gewährt der Fremdbefruchtung nur dann einen so weiten Spielraum, wie ein Knotenpunkt, wenn es wellenartig geworden, und die Intensität des Blühens auf den Gipfel eines Wellenberges gelangt ist. Gewöhnlich wird die Fremdbestäubung vom langsamen Blühen weniger begünstigt, obwohl es infolge seiner anhaltenden Dauer zuweilen noch grössere Mengen einzelner Blüten umfasst, als ein Knotenpunkt. Noch mehr gilt dies von einem zerstreuten Blühen, bei welchem die Pollenmenge jedes einzelnen Blütchens sozusagen selbständig auftritt, ganz wie im Falle einer für sich allein öffnenden Blüte.

Die Menge des Blütenstaubes, welche auf den Narben nach dem Blühen unter verschiedenen Umständen vorhanden war, bildete den Gegenstand ständiger Untersuchung. Dieselbe führte zu folgendem Ergebnisse. Man trifft nicht selten Narben, an welchen man den Pollen selbst mit freiem Auge wahrnimmt. Es ist jedoch eine Ausnahmeerscheinung. Im gewöhnlichen Falle kann der auf der Narbe vorhandene Pollen weder mit freiem Auge, noch mit Lupe, oder aber mit freiem Auge nicht, allein mit Lupe sicher entdeckt werden. Doch enthalten auch Narben, an denen man selbst mittels Lupe keinen Pollen entdeckt, unter Stereo-Mikroskop durchsucht, in jedem Falle wenigstens 8—10 Körner im Gezweige versteckt, und es finden sich auch unter diesen eins oder mehrere, die einen Keimschlauch entwickeln. Narben, an denen man nur unter Stereo-Mikroskop etwas Pollen bemerkt, sind in grösster Zahl im Anfang und am Ende der Saison zu beobachten, und in der Hauptsaison bei Gelegenheit langsamen und zerstreuten Blühens, während man einige Pollenkörner nach stärkeren Knotenpunkten und überhaupt nach gleichzeitig in Massen auftretenden Blüten bei der Mehrzahl der Narben auch mittels Lupe entdecken kann.

Aus dem weiter oben Angeführten geht aber hervor, dass die Narbe zu ihrer Befruchtung keiner grösseren Pollenmenge bedarf, und da geringere Mengen Pollen zur Zeit des stärksten Blühens mit Leichtigkeit zu fremden Narben gelangen können, ist die Gefahr einer gegenseitigen Befruchtung besonders in der Hauptsaison gross. Wenn dagegen die Narbe bis dahin von ihrem eigenen Pollen bereits befruchtet wurde, so bleibt freilich das später hingekommene fremde Pollen wirkungslos.

Durch systematisches Durchsuchen der Narben zu einer Zeit, während welcher kein anderes Blühen in der Nähe vorgekommen ist, wurde es festgestellt, dass die Narbe ihres eigenen Staubes in jedem Falle teilhaftig wird, wenn auch in noch so kleinem Maße. Die Luftströmung nämlich, wie schwach sie immer ist, pflegt mit dem Pollen zu spielen, hebt ihn öfters auf und legt ihn auf die eigene Narbe. Die grösste Menge Blütenstaubes erhält jedoch die Narbe von den höher gelegenen bzw. Nachbar-Blütchen derselben Ähre, was auch dadurch bewiesen wird, dass die tiefer liegenden Narben einer gleichzeitig an mehreren Stellen blühenden Ähre zur Zeit eines vereinzelten Öffnens gewöhnlich weit stärker bestäubt werden, als die oberen. Diesen Beobachtungen zufolge steht es demnach fest, dass die erste Vorbedingung einer Selbstbefruchtung in engerem und weiterem Sinne, nämlich die Bestäubung der Narbe mit dem eigenen Pollen und Bestäubung der Blütchen einer Ähre untereinander, vorhanden ist. Alles kommt jetzt nur darauf an, was für ein Verhältnis zwischen Fruchtknoten und eigenem Pollen besteht?

Ich habe mehrere Blütchen im allerersten Stadium des Öffnens, als die Narbe noch nicht in die freie Luft gekommen war und bloss die Beutelspitzen herausragten, von der Ähre abgeschnitten, und dann die Narben in einem vom fremden Blütenstaube freien Orte mit dem eigenen Pollen bestäubt. Nach einer Viertelstunde konnte ich auf jeder Narbe unter Mikroskop mittels Methylenblau-Färbung zahlreiche Pollenkörner finden, die Keimschläuche getrieben hatten. Dies selbst bedeutet freilich noch nicht, dass die Blüte vom eigenen Pollen auch befruchtet wird. Allenfalls wird jedoch dadurch illustriert, dass die Narbe irgend einer Blüte zur Keimung des Pollens derselben Blüte einen vortrefflichen Nährboden darbietet.

Die Wahrscheinlichkeit einer Selbstbefruchtung wird auch von folgender Erwägung bewiesen. Wenn die Selbstbefruchtung unmöglich wäre, müsste die Schartigkeit von Blüten, die für sich allein oder zur Zeit zerstreuten Blühens aufgeblüht sind, einen viel grösseren Grad erreichen.

Auch durch exakte Versuche wurde der Beweis erbracht, dass der Roggen zur Selbstbefruchtung im weiteren Sinne fähig ist, obgleich

eine Ähre, die ausschliesslich darauf angewiesen ist, einen ziemlich geringen Samenansatz erzielt. Die Versuche wurden auf zweierlei Art ausgeführt; einerseits wurden einzelne, nahe blühreife ganze Ähren in geräumigen Pergamenthüllen sich selbst überlassen, die Blütchen anderer Ähren wurden dagegen vorher mittels des von der Ähre selbst gesammelten Blütenstaubes künstlich bestäubt, und dann die Ähren nach Entfernung der Staubbeutel gleichfalls in Pergamenthülsen eingehüllt. In letzterem Falle haben wir nur solche Blütchen (des mittleren Drittels) bestäubt, die der Blühreife nahe zu sein schienen.

Die Pergamenthüllen wurden bei beiderlei Versuchen erst nach der vollständigen Beendigung der Blühsaison entfernt. Die auf diese zweierlei Arten ausgeführten Versuche ergaben folgendes Resultat. Bei künstlicher Selbstbefruchtung hat

1.	eine	Ähre	in	12	befruchteten	Blütchen	1	Korn	zur	Reife	gebracht	
2.	„	„	„	14	„	„	1	„	„	„	„	
3.	„	„	„	15	„	„	1	„	„	„	„	
4.	„	„	„	21	„	„	0	„	„	„	„	[1])
5.	„	„	„	31	„	„	0	„	„	„	„	
6.	„	„	„	21	„	„	0	„	„	„	„	
7.	„	„	„	13	„	„	0	„	„	„	„	

Bei Blüten, die in Pergamenthüllen sich selbst überlassen worden waren, hat

1.	eine	Ähre	in	34	Ährchen	2	Samen	ergeben,	d.	i.	2,94 %
2.	„	„	„	36	„	3	„	„	„		4,20 „
3.	„	„	„	28	„	3	„	„	„		5,35 „
4.	„	„	„	36	„	24	„	„	„		33,33 „
5.	„	„	„	38	„	4	„	„	„		5,30 „
6.	„	„	„	30	„	7	„	„	„		11,70 „
7.	„	„	„	34	„	4	„	„	„		5,90 „
8.	„	„	„	38	„	1	„	„	„		1,30 „

Während demnach die künstlichen Bestäubungen sozusagen erfolglos blieben, haben wir bei den sich selbst überlassenen Ähren ein verhältnismässig sehr schönes Resultat erzielt; die Ähren wurden in verschiedenem Grade befruchtet, und haben Samen bis zu einem Drittel der überhaupt möglichen Anzahl angesetzt, was um so mehr beachtenswert ist, da weder die Ähren, noch die Ährchen nach Kräftigkeit ausgewählt, sondern sämtliche Ährchen, folglich auch die schwächeren obersten und untersten, auf der Ähre gelassen wurden, trotzdem dieselben selbst in Fällen freier Fremdbefruchtung oft ohne Samen zu bleiben pflegen; nach Fruwirth[2]) bewegt sich nämlich

[1]) Diese Ähre bestand zum überwiegenden Teile aus zu jungen Blütchen.

[2]) Zitiertes Werk, II. Ausgabe, Bd. IV, S. 194.

der Kornansatz unbeeinflusst abblühender Ähren, wenn die Pflanzen im Bestande stehen, um 80 %, beträgt sogar in einzelnen Jahrgängen und bei manchen Sorten wesentlich weniger, z. B. 60—74 % (Rimpau gibt als Grenzzahl 55—92,1 % an). Unter solchen Verhältnissen lassen die 33 %igen, sogar auch die 5—11 %igen Fruchtansätze, welche in unseren Selbstbestäubungsversuchen erlangt wurden, es für berechtigt erscheinen, wenn man die Selbststerilität des Roggens (in weiterem Sinne) für eine Relation von nicht absolutem Werte betrachtet, und wenn man mit der Selbstbefruchtung als mit einem bei der Befruchtung des Roggens in Betracht kommenden Faktor rechnet.

Dass die auf zweierlei Art ausgeführten Versuche ganz abweichende Resultate erzielt haben, hängt mit der Versuchsanordnung zusammen, worauf ausländische Forscher mehrmals hingewiesen haben. Es ist wahrscheinlich, dass Selbstbefruchtungen in der freien Natur, wo keine Pergamenthülse vorkommt, in weit höherer Prozentzahl zustande kommen, als in unseren künstlichen Versuchen. In demselben Sinne lauten auch die Versuche, welche in der Kgl. ungarischen Pflanzenzuchtanstalt in den Jahren 1911 und 1912 ausgeführt wurden, als Roggenpflanzen in völlig geschlossenen geräumigen Isolator-Kasten, die Molino-Stoffwände hatten, einen tadellosen Kornansatz erzielt hatten. Aus ausländischen Versuchen gleicher Richtung [1]) geht hervor, dass der Roggen sich in dieser Hinsicht nach Sorten, sogar nach Individuen sehr abweichend verhält. Unsere Versuche wurden in verschiedenen Stämmen von Nyírer-Roggen angestellt.[2])

Um entscheiden zu können, was für einen Kornansatz die weiter oben bereits besprochenen Roggenpflanzen bzw. Ähren mit sterilen Antheren aufweisen, wenn sie sich selbst gänzlich überlassen werden, wurde noch eine Versuchsreihe im Gebiete der Roggenbefruchtung angestellt. Das Ergebnis hat gezeigt, dass der Kornansatz derartiger Ähren demjenigen der Pflanzen mit tadellosem Pollen fast völlig gleichkommt. 23 Ähren mit sterilen Antheren an 5 Pflanzen haben nämlich durchschnittlich in 80—90 %, min. 70, max. 95 % Samen angesetzt. (Es kam nur eine einzige Ähre vor, die in weit geringerer Anzahl, nämlich nur in 42 % sämtlicher Blütchen Samen erzeugt hat.) Da die

[1]) Siehe im zitierten Werke von Fruwirth, Bd. IV, S. 192—193, wo die Literatur über Selbstbefruchtung bzw. Selbststerilität des Roggens ausführlich zusammengestellt ist.

[2]) Aus den Versuchen von N. Heribert-Nilsson („Populationsanalysen und Erblichkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität und Sterilität bei dem Roggen", Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Bd. IV, Heft 1, März 1916) geht hervor, dass die Selbststerilität des Roggens ein erbliches Linienmerkmal darstellt, welches sich bei der Bastardierung dominant gegenüber Selbstfertilität verhält. In Populationen kommen demnach selbstfertile und selbststerile Individuen nebeneinander vor, wie sich dieselben auch in unseren Selbstbefruchtungsversuchen gezeigt haben.

Staubbeutel solcher Ähren in keinem Falle aufplatzen und auch sonst einen völlig verkümmerten Blütenstaub enthalten, ist es ganz klar, dass die erwähnten Ähren mit sterilen Antheren von fremdem Pollen befruchtet wurden.

Aus den Untersuchungen im Gebiete der Befruchtung des Roggens kann als Endergebnis der Schluss gezogen werden, dass beim Roggen die Befruchtung durch wechselseitige Bestäubung vorherrscht, doch in geringerem Grade, besonders im Anfang der Blühsaison, gleichwie bei sonstigem zerstreuten, ferner bei geschlossenem und halbgeöffnetem Blühen auch die Selbstbefruchtung im weiteren Sinne vorkommt, und dass man beim Roggen damit, als mit einer Art der Befruchtung, rechnen muss.

2. Beim Weizen.

Der Weizen wird überhaupt zu den Selbstbestäubern gezählt. Es sind jedoch in Zuchtgartenmaterialien, in nebeneinander gebauten Weizensorten Typenvermischungen in geringerem Grade mehrmals vorgekommen, die nur dadurch erklärt werden können, dass man annimmt, es habe zwischen den beiden Weizensorten eine natürliche Bastardierung stattgefunden.[1]) Zur sicheren Feststellung dieser Sache wurden auch die Ausstäubungs- und Befruchtungsverhältnisse des Weizens in den Kreis unserer Beobachtungen gezogen.

Die Narbe bekommt, von ganz vereinzelten aussergewöhnlichen Fällen abgesehen, immer eine beträchtliche, in meisten Fällen selbst mit freiem Auge wahrnehmbare Pollenmenge aus den Antheren der eigenen Blüte.

Die Antheren ergiessen jedoch nicht ihren ganzen Polleninhalt auf die eigene Narbe, sondern entlassen ihren Staub, nachdem sie die Spelzen verlassen haben, von der horizontalen Lage an nach aussen; dies erfolgt ähnlich wie beim Roggen, und auch die Luftströmungen treiben ähnliche Spiele mit dem Blütenstaube. Es kommen jedoch beim Weizen so dichte Pollenwolken, wie sie beim Roggen oft beobachtet wurden, niemals, nicht einmal im plötzlichsten und allgemeinsten Knotenpunkte vor. Es sind ja hier so bedeutende Pollenmengen gar nicht erforderlich, denn der Weizen pflegt in erster Linie sich selbst reichlich zu bestäuben, und da er sich seinem eigenen Pollen gegenüber gar nicht steril verhält, ist er auf fremden Blütenstaub nicht angewiesen; und so viel Pollenkörner als einige Blütchen mit mangelhaft

[1]) Diesbezügliche Erfahrungen werden erwähnt in der Einleitung der Abhandlung von Nilsson-Ehle: „Gibt es erbliche Weizenrassen mit mehr oder weniger vollständiger Selbstbefruchtung?“ (Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Bd. 3, S. 1). Auch die den Stoff der Abhandlung bildenden Versuche bestätigen die Möglichkeit einer natürlichen Bastardierung.

entwickeltem Blütenstaube zu ihrer Befruchtung benötigen, sind zur Zeit stärkeren Aufblühens in der Luft stets vorhanden. Solche Blütchen nämlich, deren Beutel gar nicht aufplatzen und die auch sonst verkümmerten Pollen enthalten: empfangen nach unseren Beobachtungen während ihres anhaltenden Geöffnetbleibens in jedem Falle etwas fremden Pollen und pflegen meist auch Frucht anzusetzen.

Doch stellten wir auch ohne derartige Erfahrungen, durch exakte Versuche fest, dass der Weizen im Falle, dass er des eigenen Pollens entbehrt, von fremdem Pollen befruchtet wird und auch Samen reift. In einzelnen Zuchtstämmen verschiedener Weizensorten wurden nämlich die stärker entwickelten, doch etwas noch vor der Blühreife befindlichen Blütchen einzelner Ähren in verschiedenen Abschnitten der Blühsaison sorgfältig kastriert. Die Operation wurde in einem Alter vorgenommen, in welchem die Beutel noch ganz sicher ohne Aufplatzen entfernt werden können, wovon wir uns jedesmal überzeugt haben. Die auf solche Weise behandelten Ähren wurden nach Entfernung der nicht kastrierten Blüten sich selbst überlassen. Nachdem ihre Zeit gekommen war, blühten die einzelnen Blütchen so auf, als wären sie ganz normale, unberührte Blüten gewesen und sie blieben längere Zeit geöffnet. Die bezeichneten Ähren haben zumeist an den Rändern der Beete gestanden, einige von ihnen haben sich sogar am äussersten Rande des ganzen Weizensortenmaterials befunden. Wir haben folglich durchaus nicht künstlich Plätze ausgesucht, wo die kastrierten Blüten vom fremden Pollen am leichtesten angetroffen werden könnten. Trotzdem haben wir zur Zeit der Samenreifung in der Mehrzahl der Blütchen in Entwicklung begriffene Samen bemerkt, die später meistenteils auch den Zustand der völligen Reife erreicht haben. Nach der Einsammlung hat sich bei diesen Ähren, welche ohne Zweifel eine fremde Befruchtung genossen haben, der weiter unten mitgeteilte Fruchtansatz gezeigt.

In einer Ähre der Square head-Sorte Nr. 16 bildeten sich aus 29 Blütchen 20 Samen, d. i. 69,0 %;
„ „ „ des ungarischen Bánkuter Stammes Nr. 216 aus 14 Blütchen 10 Samen, d. i. 71,4 %;
„ „ „ des Somogyer tar-Weizens Nr. 65 aus 22 Blütchen 15 Samen, d. i. 68,0 %;
„ „ „ des Kadarkuter-Stammes Nr. 2 aus 25 Blütchen 16 Samen, d. i. 64,0 %;
„ „ „ der amerikanischen Sorte Nr. 1064 aus 34 Blütchen 28 Samen, d. i. 82,35 %.

Zwar wurden zu diesen Versuchen grösstenteils Blütchen erster Ordnung verwandt, und waren von den 124 kastrierten Blüten bloss 12 (10 % des Gesamten) dritte Blüten, doch sind die 64—82 %igen Fruchtansätze unserer Versuche sehr befriedigend zu nennen, wenn

man bedenkt, dass der Samenansatz frei auf dem Felde abblühender Vulgare-Weizenähren nach Fruwirth nur 40—56 % sämtlicher Blüten zu betragen pflegt.

Es wurde hiermit festgestellt, dass die Befruchtung infolge Selbstbestäubung nicht als die einzige Art der Befruchtung des Weizens betrachtet werden kann, sondern ausserdem auch die Fremdbefruchtung eine, allerdings mehr untergeordnete Rolle spielt, besonders in Fällen, in welchen die Narbe des eigenen Staubes aus einem oder anderem Grunde entbehren muss.

Die Ergebnisse unserer sonstigen Beobachtungen und Versuche aus dem Gebiete der Weizenbefruchtung wurden bereits während der allgemeinen Betrachtungen über die Befruchtung angeführt.

Zusammenfassung.

1. Ins Einzelne gehend wurde der Verlauf des Abblühens eines Blütchens, einer Ähre, einer ganzen Pflanze beim Roggen und Weizen samt den vorkommenden Ausnahmen festgestellt bzw. wurden die diesbezüglichen Kenntnisse durch Einzelheiten ergänzt. Es wurde überhaupt gefunden, dass die Art und Zeitdauer des Blühens sich zwischen Grenzen bewegen, die weiter auseinander liegen, als es die ausländischen Forscher angeben. Der grössten Schwankung ist der zeitliche Verlauf des Zuschliessens der Spelzen unterworfen, da das Schliessen durch den Reiz der erfolgten Befruchtung ausgelöst wird.

2. Der allgemeine Verlauf des Blühens erfolgt beim Roggen teils in sog. Blühknotenpunkten (Zeiten massenhaften Aufblühens mit plötzlichem Beginn und rascher Beendigung), teils mit Hilfe eines dauernden Blühens mittlerer Intensität (langsames Blühen), teils sporadisch, oder mit Abwechslung all dieser Arten (fluktuierendes Blühen). Beim Weizen kommt ein allgemeiner Knotenpunkt höchst selten vor, das Blühen einzelner Zuchtstämme tritt bald hier, bald dort aus einem allgemeinen sporadischen Blühen hervor. Beim Roggen verhalten sich die einzelnen Individualauslesen untereinander in betreff des Verlaufes des Blühens einheitlicher als beim Weizen. Die Verteilung der Zeitpunkte des reichlichsten Blühens auf die einzelnen Tageszeiten in eine endgültige Regel zu fassen, war auf Grund der bisherigen Beobachtungen nicht möglich. Dazu hat man noch mehr Erfahrung nötig, als man sich während einiger Blühperioden hat verschaffen können, denn die Regelmässigkeit wird durch die Einwirkung der äusseren Verhältnisse leicht verwischt.

Wir haben auch die Verbreitung des Geschlossenblühens beim Roggen und Weizen während des allgemeinen Verlaufs des Blühens festgestellt. Während Geschlossenblühen beim Roggen nur als eine Ausnahmeerscheinung in Betracht kommt, pflegt dasselbe beim Weizen

vereinzelt jederzeit, unter gewissen Umständen aber massenhaft aufzutreten. Es wird sogar zwischen dem offenen und geschlossenen Blühen durch die verschiedenen Abstufungen des unvollständigen Öffnens eine Verbindung hergestellt, bei welchen der zeitliche Ablauf sehr kurz ist, und welche sich äusserlich durch die zwischen die Spelzen geklemmten Staubbeutel zu erkennen geben. Ein Blühen bei unvollständig geöffneten Blüten kommt manchmal auch beim Roggen vor.

Gelegentlich des massenhaften Aufblühens drängen die Staubbeutel die Spelzen des Roggens häufig bereits einige Zeit vor dem Öffnen ein wenig auseinander und stehen mit ihren Spitzen hervor: es ist dies die Erscheinung der Vorbereitung zum massenhaften Aufblühen, welche beim Weizen niemals vorkommt.

Das massenhafte Aufblühen wird sowohl beim Weizen, als auch beim Roggen von einem zischenden, knisternden Geräusch, dem „Geräusch des Öffnens" begleitet.

Eine häufig vorkommende Abnormität bilden die Ähren mit sterilen Antheren, sowohl beim Roggen, als auch beim Weizen.

3. Die Einwirkung der Witterungsverhältnisse äussert sich sowohl auf das einzelne Blütchen, als auch auf den allgemeinen Verlauf des Blühens. Die Witterung ist nur dann dem Blühen ungünstig zu nennen, wenn eine niedrige Temperatur mit einem trüben, regnerischen, windigen Wetter gemeinsam vorkommt. Trübheit, Morgenkälte, warmer Wind sind für sich nicht ungünstig. Es ist dies beim Roggen wie beim Weizen ohne Unterschied gültig. Das Blühen des Weizens wird ausserdem auch von der grossen Hitze, die in manchen Jahren zur Zeit der Weizenblüte bereits einzutreten pflegt, ungünstig beeinflusst.

4. Die Beschaffenheit der Blütenorgane, besonders der männlichen Teile, hat einen grossen Einfluss auf die Befruchtung. Unterschiede in der Beschaffenheit, als Folgen der individuellen Kräftigkeit, kommen auch in einem gesunden Material vor, sie fallen jedoch an den lebensunfähigen „tauben Pollenkörnern", beim zu jungen (unreifen) und beim länger aufbewahrten Blütenstaube, in den Fällen der Ähren mit sterilen Antheren viel mehr ins Auge. Das mikroskopische Bild des gesunden Pollens weicht von demjenigen der tauben Körner weit ab. Ein kräftiger, gesunder Blütenstaub enthält gewöhnlich nur eine geringe Anzahl von tauben Körnern. Die infolge Wasserverlustes auftretende Runzeligkeit allein ist der Lebensfähigkeit der Pollenkörner nicht schädlich, wenn letztere aber zugleich lange aufbewahrt werden, dann büssen sie ihre Keimfähigkeit ein. Der Blütenstaub des Roggens kann z. B. in seiner ganzen Masse nur etwa $2^1/_2$—3 Stunden ohne jeden Nachteil für seine Keimfähigkeit aufbewahrt werden, wie dies durch künstliche Keimversuche festgestellt wurde. Ein unreifes Pollen ist gleichfalls nicht befruchtungsfähig.

Die künstliche Keimung kann, als ein analytisches Verfahren, auch zur Feststellung der Selbststerilität und des biologischen Verwandtschaftsverhältnisses benutzt werden.

5. Es wurden auch die Grössenverhältnisse des Roggen- und Weizenpollens und der im Innern des Pollens vorhandenen Stärkekörner festgestellt, und die Pollengrössen verschiedener Weizenvarietäten vergleichend bestimmt. Triticum dicoccoides hat kleinere Pollenkörner als der ungarische Weizen, Triticum turgidum mirabile noch kleinere als Triticum dicoccoides.

Mit den künstlichen Keimversuchen ist beim Roggen ein günstiges Resultat erzielt worden. Die optimale Rohrzuckerkonzentration der als Nährboden benutzten Agar-Agar-Gallerte lag oberhalb 30 %. Nach dem Beweise der systematischen Keimversuche bietet die Aufbewahrung des Roggenpollens in freier Luft, aber im Dunkeln, keinen Vorteil dar gegenüber dem Stehen in freier Luft an einem schattigen Orte, die Aufbewahrung im Exsikkator erweist sich jedoch in Anbetracht der Haltbarkeit geradezu nachteilig.

6. Auf die Befruchtung übt auch die Beschaffenheit der weiblichen Blütenorgane einen Einfluss aus. Die individuelle Kräftigkeit kommt auch hier auf gleiche Weise wie beim Pollen zur Geltung. Damit kann auch die beim Weizen vorkommende interessante Erscheinung in Verbindung gebracht werden, dass der Samenentwicklungsprozess oft in den ersten Zeiten nach der Befruchtung unterbrochen und endgültig eingestellt wird. Diese Erscheinung pflegt meistens in Blütchen niederer Ordnung vorzukommen und ihr Grund liegt nicht im Misslingen der Befruchtung, ist vielmehr eine Ernährungsfrage. Nachdem die Sexualorgane der primären Blütchen kräftiger sind als diejenigen der Blütchen niederer Ordnung, werden letztere in der Konkurrenz um die Nährstoffe von den ersteren überragt. Der bessere oder schwächere Samenansatz der Zuchtstämme in den Blütchen niederer Ordnung stellt jedoch über die Wirksamkeit der Ernährungsfrage und der individuellen Kräftigkeit hinaus in erster Linie ein vererbliches Sortenmerkmal dar.

7. Es hat sich aus den Beobachtungen und nach mehreren Seiten hin gerichteten Versuchen, welche zur Feststellung der Rolle der Fremd- und Selbstbestäubung angestellt wurden, herausgestellt, **a)** dass beim Roggen die Fremdbefruchtung vorherrscht, doch in geringerem Grade, besonders im Anfang der Blühsaison, gleichwie bei sonstigem zerstreuten, ferner bei geschlossenem und halbgeöffnetem Blühen auch die Selbstbefruchtung in weiterem Sinne vorkommt; **b)** beim Weizen jedoch ausser der gewöhnlichen Selbstbefruchtung auch die Fremdbefruchtung eine (allerdings untergeordnete) Rolle spielt, besonders in Fällen, in denen die Narbe aus dem einen oder anderen Grunde des eigenen Staubes entbehren muss.

Tabelle I.

Zahlenmässige und prozentische Verteilung der aufgeblühten Blütchen der zur Beobachtung bestimmten Roggenpflanzen bzw. Ähren im Jahre 1912 auf die einzelnen Blühtage.

Pflanze Nr. I.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr.																Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		der Pflanze Nr. I aus dem Jahre 1912																
22. Mai	St.	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
	%	—	—	*12,75*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*1,0*
23. „	St.	16	5	21	9	21	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	85
	%	*16,3*	*4,4*	*24,4*	*13,6*	*42,0*	—	—	*25,5*	—	—	—	—	—	—	—	—	*7,75*
24. „	St.	24	26	29	11	12	13	4	18	—	8	—	—	—	—	—	—	145
	%	*24,5*	*23,0*	*33,7*	*16,7*	*24,0*	*27,65*	*6,8*	*35,3*	—	*9,4*	—	—	—	—	—	—	*13,2*
25. „	St.	14	16	12	14	8	8	8	4	10	15	—	—	—	—	—	—	109
	%	*14,3*	*14,2*	*13,95*	*21,2*	*16,0*	*17,0*	*13,55*	*7,8*	*11,2*	*17,6*	—	—	—	—	—	—	*9,9*
26. „	St.	15	15	4	11	3	3	19	4	2	2	2	—	6	—	—	—	86
	%	*15,3*	*13,3*	*4,65*	*16,7*	*6,0*	*6,4*	*32,2*	*7,8*	*2,2*	*2,35*	*3,8*	—	*8,2*	—	—	—	*7,8*
27. „	St.	14	9	3	8	5	15	5	4	27	12	9	—	10	—	—	—	121
	%	*14,3*	*8,0*	*3,5*	*12,1*	*10,0*	*31,9*	*8,5*	*7,8*	*30,3*	*14,1*	*17,0*	—	*13,7*	—	—	—	*11,0*
28. „	St.	7	20	3	9	1	6	7	5	13	8	11	—	19	—	—	6	115
	%	*7,1*	*17,7*	*3,5*	*13,6*	*2,0*	*12,8*	*11,9*	*9,8*	*14,6*	*9,4*	*20,75*	—	*26,0*	—	—	*8,6*	*10,5*
29. „	St.	6	7	1	3	—	1	11	1	11	18	11	—	14	—	—	25	109
	%	*6,1*	*6,2*	*1,2*	*4,5*	—	*2,1*	*18,6*	*2,0*	*12,35*	*21,2*	*20,75*	—	*19,2*	—	—	*35,7*	*9,9*
30. „	St.	2	13	1	1	—	1	4	2	20	14	12	13	15	11	—	25	134
	%	*2,0*	*11,5*	*1,2*	*1,5*	—	*2,1*	*6,8*	*3,9*	*22,5*	*16,5*	*22,6*	*23,6*	*20,5*	*20,75*	—	*35,7*	*12,2*
31. „	St.	—	2	1	—	—	—	1	—	3	6	7	21	6	15	9	7	78
	%	—	*1,8*	*1,2*	—	—	—	*1,7*	—	*3,4*	*7,05*	*13,2*	*38,2*	*8,2*	*28,3*	*18,75*	*10,0*	*7,1*
1. Juni . . .	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1	12	1	13	21	4	56
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	*2,2*	*2,35*	*1,9*	*21,8*	*1,4*	*24,5*	*43,75*	*5,7*	*5,1*
2. „ . . .	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	2	9	12	3	32
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*10,9*	*2,7*	*17,0*	*25,0*	*4,3*	*2,9*
3. „ . . .	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	5	6	—	15
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	*1,1*	—	—	*5.45*	—	*9,4*	*12,5*	—	*1,4*
Insgesamt:	St.	98	113	86	66	50	47	59	51	89	85	53	55	73	53	48	70	1096
	%	*99,9*	*100,1*	*100,05*	*99,9*	*100,0*	*99,95*	*100,05*	*99,9*	*99,85*	*99,95*	*100,0*	*99,95*	*99,9*	*99,95*	*100,0*	*100,0*	*99,75*

Pflanze Nr. II.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr. 1	2	3	4	5	Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze
		der Pflanze Nr. II aus dem Jahre 1912					
22. Mai	Stück	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—
23. „	Stück	—	5	—	—	—	5
	%	—	*7,0*	—	—	—	*1,5*
24. „	Stück	10	20	9	—	—	39
	%	*14,3*	*28,2*	*13,4*	—	—	*12,0*
25. „	Stück	2	7	15	4	2	30
	%	*2,9*	*9,9*	*22,4*	*7,55*	*3,2*	*9,25*
26. „	Stück	7	7	8	17	—	39
	%	*10,0*	*9,9*	*11,9*	*32,1*	—	*12,0*
27. „	Stück	16	7	16	2	7	48
	%	*22,85*	*9,9*	*23,9*	*3,8*	*11,1*	*14,8*
28. „	Stück	11	10	6	8	14	49
	%	*15,7*	*14,1*	*8,95*	*15,1*	*22,2*	*15,1*
29. „	Stück	10	9	9	8	14	50
	%	*14,3*	*12,7*	*13,4*	*15,1*	*22,2*	*15,4*
30. „	Stück	11	4	4	9	16	44
	%	*15,7*	*5,6*	*6,0*	*17,0*	*25,4*	*13,6*
31. „	Stück	2	2	—	3	6	13
	%	*2,9*	*2,8*	—	*5,7*	*9,5*	*4,0*
1. Juni	Stück	1	—	—	1	4	6
	%	*1,4*	—	—	*1,9*	*6,35*	*1,85*
2. „	Stück	—	—	—	1	—	1
	%	—	—	—	*1,9*	—	*0,3*
3. „	Stück	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—
Insgesamt:	Stück	70	71	67	53	63	324
	%	*100,05*	*100,1*	*99,95*	*100,15*	*99,95*	*99,80*

Pflanze Nr. III.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze
		der Pflanze Nr. III aus dem Jahre 1912												
22. Mai	Stück	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
	%	—	*35,1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*2,0*
23. „	Stück	14	11	14	3	—	2	—	—	—	—	—	—	44
	%	*24,55*	*29,7*	*29,8*	*5,45*	—	*3,8*	—	—	—	—	—	—	*6,8*
24. „	Stück	12	3	19	18	7	8	—	—	4	—	—	—	71
	%	*21,05*	*8,1*	*40,4*	*32,7*	*10,6*	*15,4*	—	—	*6,1*	—	—	—	*10,9*
25. „	Stück	4	6	8	10	18	10	—	7	21	9	—	—	93
	%	*7,0*	*16,2*	*17,0*	*18,2*	*27,3*	*19,2*	—	*11,3*	*31,8*	*39,1*	—	—	*14,3*
26. „	Stück	9	2	1	6	14	10	—	17	15	14	1	—	89
	%	*15,8*	*5,4*	*2,1*	*10,9*	*21,2*	*19,2*	—	*27,4*	*22,7*	*60,8*	*1,4*	—	*13,7*
27. „	Stück	9	2	1	5	16	5	—	11	3	—	3	—	55
	%	*15,8*	*5,4*	*2,1*	*9,1*	*24,2*	*9,6*	—	*17,7*	*4,5*	—	*4,2*	—	*8,5*
28. „	Stück	7	—	3	6	2	11	18	10	9	—	9	—	75
	%	*12,3*	—	*6,4*	*10,9*	*3,0*	*21,15*	*28,6*	*16,1*	*13,6*	—	*12,5*	—	*11,55*
29. „	Stück	1	—	1	4	3	1	16	7	8	—	21	—	62
	%	*1,75*	—	*2,1*	*7,3*	*4,5*	*1,9*	*25,4*	*11,3*	*12,1*	—	*29,2*	—	*9,55*
30. „	Stück	1	—	—	2	4	4	15	5	5	—	19	22	77
	%	*1,75*	—	—	*3,6*	*6,1*	*7,7*	*23,8*	*8,05*	*7,6*	—	*26,4*	*44,9*	*11,9*
31. „	Stück	—	—	—	1	2	1	5	2	1	—	8	11	31
	%	—	—	—	*1,8*	*3,0*	*1,9*	*7,9*	*3,2*	*1,5*	—	*11,1*	*22,45*	*4,8*
1. Juni	Stück	—	—	—	—	—	—	8	3	—	—	9	13	33
	%	—	—	—	—	—	—	*12,7*	*4,8*	—	—	*12,5*	*26,5*	*5,1*
2. „	Stück	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*1,4*	*6,1*	*0,6*
3. „	Stück	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
	%	—	—	—	—	—	—	*1,6*	—	—	—	*1,4*	—	*0,3*
Insgesamt:	Stück	57	37	47	55	66	52	63	62	66	23	72	49	649
	%	*100,0*	*99,9*	*99,9*	*99,95*	*99,9*	*99,85*	*100,0*	*99,85*	*99,9*	*99,9*	*100,1*	*99,95*	*100,0*

Pflanze Nr. IV.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze	Sämtliche aufgeblühten Blütchen der 4 Pflanzen in den einzelnen Blühtagen
		der Pflanze Nr. IV aus dem Jahre 1912												
22. Mai	Stück	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*0,9*
23. „	Stück	—	9	15	—	—	—	—	—	—	—	—	24	158
	%	—	*16,1*	*21,4*	—	—	—	—	—	—	—	—	*4,2*	*6,0*
24. „	Stück	11	4	18	5	—	3	—	—	—	—	—	41	296
	%	*16,4*	*7,1*	*25,7*	*7,0*	—	*6,25*	—	—	—	—	—	*7,1*	*11,3*
25. „	Stück	2	9	7	10	5	6	9	—	—	—	—	48	280
	%	*3,0*	*16,1*	*10,0*	*14,1*	*9,8*	*12,5*	*20,0*	—	—	—	—	*8,3*	*10,6*
26. „	Stück	8	7	1	5	—	12	2	—	—	—	—	35	249
	%	*11,9*	*12,5*	*1,4*	*7,0*	—	*25,0*	*4,4*	—	—	—	—	*6,1*	*9.4*
27. „	Stück	12	8	4	22	18	8	13	9	—	—	3	97	321
	%	*17,9*	*14,3*	*5,7*	*31,0*	*35,3*	*16,7*	*28,9*	*15,8*	—	—	*8,8*	*16,8*	*12,1*
28. „	Stück	13	7	16	11	9	10	5	17	3	—	20	111	350
	%	*19,4*	*12,5*	*22,85*	*15,5*	*17,6*	*20,8*	*11,1*	*29,8*	*5,9*	—	*58,8*	*19,3*	*13.2*
29. „	Stück	11	6	6	10	10	4	8	14	18	—	9	96	317
	%	*16,4*	*10,7*	*8,6*	*14,1*	*19,6*	*8,3*	*17,8*	*24,55*	*35,3*	—	*26,5*	*16,7*	*12,0*
30. „	Stück	9	6	3	7	7	2	5	11	19	12	2	83	338
	%	*13,4*	*10,7*	*4,3*	*9,9*	*13,7*	*4,2*	*11,1*	*19,3*	*37,25*	*46,15*	*5,9*	*14,4*	*12,8*
31. „	Stück	1	—	—	1	1	2	1	6	7	6	—	25	147
	%	*1,5*	—	—	*1.4*	*2,0*	*4,2*	*2,2*	*10,5*	*13,7*	*23,1*	—	*4,3*	*5,55*
1. Juni	Stück	—	—	—	—	1	1	2	—	3	4	—	11	106
	%	—	—	—	—	*2,0*	*2,1*	*4,4*	—	*5,9*	*15,4*	—	*1,9*	*4,0*
2. „	Stück	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	4	41
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	*2,0*	*11,5*	—	*0,7*	*1,55*
3. „	Stück	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	18
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*3,8*	—	*0,2*	*0,7*
Insgesamt:	Stück	67	56	70	71	51	48	45	57	51	26	34	576	2645
	%	*99,9*	*100,0*	*99,95*	*100,0*	*100,0*	*100,05*	*99,9*	*99,9*	*100,05*	*99,95*	*100,0*	*100,0*	*100,1*

Tabelle II.

Zahlenmässige und prozentische Verteilung der aufgeblühten Blütchen der zur Beobachtung bestimmten Roggenpflanzen bzw. Ähren im Jahre 1915 auf die einzelnen Blühtage.

Pflanze I—III.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		Pflanze Nr. I				Pflanze Nr II				Pflanze Nr. III			
		In der Ähre Nr.			Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze	In der Ähre Nr.			Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze	In der Ähre Nr.			Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
18. Mai 1915	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. „ „	St.	6	7	12	25	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	*9,2*	*9,5*	*15,4*	*11,5*	—	—	—	—	—	—	—	—
20. „ „	St.	18	20	22	60	—	—	—	—	4		—	4
	%	*27,7*	*27,0*	*28,2*	*27,6*	—	—	—	—	*5,55*	—	—	*2,1*
21. „ „	St.	18	17	23	58	7	—	7	14	34	14	20	68
	%	*27,7*	*23,0*	*29,5*	*26,7*	*10,1*	—	*9,9*	*6,7*	*47,2*	*21,9*	*37,0*	*35,8*
22. „ „	St.	21	23	16	60	36	28	29	93	22	34	25	81
	%	*32,3*	*31,1*	*20,5*	*27,6*	*52,2*	*41,2*	*40,8*	*44,7*	*30,55*	*53,1*	*46,3*	*42,6*
23. „ „	St.	—	2	3	5	15	17	20	52	7	9	6	22
	%	—	*2,7*	*3,8*	*2,3*	*21,7*	*25,0*	*28,2*	*25,0*	*9,7*	*14,05*	*11,1*	*11,6*
24. „ „	St.	2	2	1	5	7	15	8	30	2	7	2	11
	%	*3,1*	*2,7*	*1,3*	*2,3*	*10,1*	*22,05*	*11,3*	*14,4*	*2,8*	*10,9*	*3,7*	*5,8*
25. „ „	St.	—	—	—	—	2	6	3	11	3	—	1	4
	%	—	—	—	—	*2,9*	*8,8*	*4,2*	*5,3*	*4,2*	—	*1,85*	*2,1*
26. „ „	St.	—	—	—	—	1	2	2	5	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	*1,45*	*2,9*	*2,8*	*2,4*	—	—	—	—
27. „ „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nach 27. Mai	St.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	*1,4*	*0,5*	—	—	—	—
Ohne Öffnen geblüht	St.	—	3	1	4	1	—	1	2	—	—	—	—
	%	—	*4,05*	*1,3*	*1,8*	*1,45*	—	*1,4*	*1,0*	—	—	—	—
Insgesamt:	St.	65	74	78	217	69	68	71	208	72	64	54	190
	%	*100,0*	*100,05*	*100,0*	*99,8*	*99,9*	*99,95*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*99,95*	*99,95*	*100,0*

Pflanze IV und V.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		Pflanze Nr. IV							Pflanze Nr. V.					Sämtliche aufgeblühten Blütchen der 5 Pflanzen an den einzelnen Blühtagen
		In der Ähre Nr.						Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze	In der Ähre Nr.				Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze	
		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4		
18. Mai 1915	St.	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	4
	%	—	—	*5,7*	—	—	—	*1,0*	—	—	—	—	—	*0,3*
19. „ „	St.	—	7	29	—	22	6	64	—	—	—	—	—	89
	%	—	*12,7*	*41,4*	—	*37,9*	*9,7*	*16,0*	—	—	—	—	—	*6,8*
20. „ „	St.	—	20	17	—	11	14	62	—	—	—	—	—	126
	%	—	*36,4*	*24,3*	—	*19,0*	*22,6*	*15,5*	—	—	—	—	—	*9,65*
21. „ „	St.	—	10	16	6	18	21	71	13	3	—	19	35	246
	%	—	*18.2*	*22,85*	*7,7*	*31,0*	*33,9*	*17,7*	*17,3*	*4,6*	—	*25,3*	*12,1*	*18,85*
22. „ „	St.	18	14	3	29	6	16	86	20	21	13	21	75	395
	%	*22,8*	*25 45*	*4,3*	*37,7*	*10,3*	*25,8*	*21,4*	*26,7*	*32,3*	*17,6*	*28,0*	*25,95*	*30,3*
23. „ „	St.	18	3	1	21	—	3	46	19	19	32	23	93	218
	%	*22,8*	*5,45*	*1,4*	*27,3*	—	*4,8*	*11,5*	*25,3*	*29,2*	*43,2*	*30,7*	*32,2*	*16,7*
24. „ „	St.	24	—	—	11	1	1	37	13	12	14	5	44	127
	%	*30,4*	—	—	*14,3*	*1,7*	*1,6*	*9,2*	*17,3*	*18,5*	*18,9*	*6,7*	*15,2*	*9,7*
25. „ „	St.	9	—	—	5	—	—	14	8	6	12	6	32	61
	%	*11,4*	—	—	*6,5*	—	—	*3,5*	*10,7*	*9,2*	*16,2*	*8,0*	*11,1*	*4,7*
26. „ „	St.	7	1	—	—	—	—	8	—	1	2	—	3	16
	%	*8,9*	*1,8*	—	—	—	—	*2,0*	—	*1,5*	*2,7*	—	*1,0*	*1,2*
27. „ „	St	1	—	—	2	—	—	3	1	—	—	—	1	4
	%	*1,3*	—	—	*2,6*	—	—	*0,75*	*1,3*	—	—	—	*0,35*	*0,3*
Nach 27. Mai . . .	St	1	—	—	1	—	1	3	—	3	—	1	4	8
	%	*1,3*	—	—	*1,3*	—	*1,6*	*0,75*	—	*4,6*	—	*1,3*	*1,4*	*0,6*
Ohne Öffnen geblüht .	St.	1	—	—	2	—	—	3	1	—	1	—	2	11
	%	*1,3*	—	—	*2,6*	—	—	*0,75*	*1,3*	—	*1,35*	—	*0,7*	*0.8*
Insgesamt.	St.	79	55	70	77	58	62	401	75	65	74	75	289	1305
	%	*100,2*	*100,0*	*99,95*	*100,0*	*99,9*	*100,0*	*100,05*	*99,9*	*99,9*	*99,95*	*100,0*	*100,0*	*99,9*

Tabelle III.

Zahlenmässige und prozentische Verteilung der aufgeblühten Blütchen der zur Beobachtung bestimmten Weizenpflanzen bzw. Ähren im Jahre 1912 auf die einzelnen Blühtage.

Pflanze Nr. I.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze
		der Pflanze Nr. I aus dem Jahre 1912												
5. Juni	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	10
	%	—	—	—	—	—	—	—	*32,2*	—	—	—	—	*2,8*
7. „	St.	—	11	8	—	—	—	—	12	3	10	—	—	44
	%	—	*29,7*	*20,0*	—	—	—	—	*38,7*	*8,3*	*34,45*	—	—	*12,25*
8. „	St.	12	11	15	11	5	2	—	8	11	14	—	—	89
	%	*40,0*	*29,7*	*37,5*	*28,9*	*20,8*	*6,9*	—	*25,8*	*30,55*	*48,25*	—	—	*24,8*
9. „	St.	10	13	14	14	13	15	12	1	12	5	—	4	113
	%	*33,3*	*35,1*	*35,0*	*36,8*	*54,1*	*51,7*	*46,15*	*3,2*	*33,3*	*17,2*	—	*21,05*	*31,5*
10. „	St.	7	2	3	9	3	6	8	—	8	—	9	—	55
	%	*23,3*	*5,4*	*7,5*	*23,6*	*12,5*	*20,6*	*30,75*	—	*22,2*	—	*45,0*	—	*15,3*
11. „	St.	1	—	—	4	3	6	5	—	2	—	8	—	29
	%	*3,3*	—	—	*10,5*	*12,5*	*20,6*	*19,2*	—	*5,55*	—	*40,0*	—	*8,1*
12. „	St.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	5	9
	%	—	—	—	—	—	—	*3,8*	—	—	—	*15,0*	*26,3*	*2,5*
13. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*36,8*	*1,95*
14. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*15,75*	*0,8*
15. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt:	St.	30	37	40	38	24	29	26	31	36	29	20	19	359
	%	*99,9*	*99,9*	*100,0*	*99,8*	*99,9*	*99,8*	*99,9*	*99,9*	*99,9*	*99,9*	*100,0*	*99,9*	*100,0*

Pflanze Nr. II.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr.																		Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		der Pflanze Nr. II aus dem Jahre 1912																		
5. Juni . . .	St.	—	—	—	—	—	7	—	—	6	—	—	—	—	—	15	—	—	—	28
	%	—	—	—	—	—	*16,6*	—	—	*9,2*	—	—	—	—	—	*22,05*	—	—	—	*3,6*
6. „ . . .	St.	19	—	—	—	—	15	2	—	22	—	—	—	—	—	22	—	—	2	82
	%	*35,8*	—	—	—	—	*35,7*	*4,3*	—	*33,8*	—	—	—	—	—	*32,35*	—	—	*4,5*	*10,4*
7. „ . . .	St.	14	21	—	—	9	15	—	—	20	9	1	—	—	—	16	—	1	17	123
	%	*26,4*	*44,65*	—	—	*25,7*	*35,7*	—	—	*30,75*	*16,65*	*2,5*	—	—	—	*23,5*	—	*2,1*	*38,6*	*15,6*
8. „ . .	St.	15	13	10	—	14	4	—	—	11	23	—	—	—	—	8	—	4	13	115
	%	*28,3*	*27,65*	*27,75*	—	*40,0*	*9,5*	—	—	*16,9*	*42,5*	—	—	—	—	*11,75*	—	*8,5*	*29,5*	*14,6*
9. „ . . .	St.	4	8	5	—	7	1	6	—	6	11	4	—	—	—	2	6	15	9	84
	%	*7,5*	*17,0*	*13,85*	—	*20,0*	*2,35*	*13,0*	—	*9,2*	*20,35*	*10,0*	—	—	—	*2,9*	*19,35*	*31,9*	*20,45*	*10,7*
10. „ . . .	St.	1	3	8	1	2	—	15	—	—	8	14	6	7	—	2	12	10	2	91
	%	*1,85*	*6,35*	*22,2*	*2,75*	*5,7*	—	*32,6*	—	—	*14,8*	*35,0*	*21,4*	*18,4*	—	*2,9*	*38,7*	*21,25*	*4,5*	*11,6*
11. „ . . .	St.	—	2	8	10	3	—	7	3	—	3	8	5	10	—	2	5	9	1	76
	%	—	*4,25*	*22,2*	*27,75*	*8,55*	—	*15,2*	*6,65*	—	*5,55*	*20,0*	*17,85*	*26,3*	—	*2,9*	*16,1*	*19,1*	*2,25*	*9,7*
12. „ . . .	St.	—	—	5	13	—	—	12	17	—	—	9	12	12	17	1	6	4	—	108
	%	—	—	*13,85*	*36,1*	—	—	*26,05*	*37,75*	—	—	*22,5*	*42,85*	*31,55*	*54,8*	*1,45*	*19,35*	*8,5*	—	*13,7*
13. „ . . .	St.	—	—	—	8	—	—	4	18	—	—	3	5	9	11	—	2	4	—	64
	%	—	—	—	*22,2*	—	—	*8,65*	*40,0*	—	—	*7,5*	*17,85*	*23,65*	*35,45*	—	*6,45*	*8,5*	—	*8,1*
14. „ . . .	St.	—	—	—	3	—	—	—	5	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	11
	%	—	—	—	*8,3*	—	—	—	*11,1*	—	—	*2,5*	—	—	*6,45*	—	—	—	—	*1,4*
15. „ . . .	St.	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4
	%	—	—	—	*2,75*	—	—	—	*4,4*	—	—	—	—	—	*3,2*	—	—	—	—	*0,5*
Insgesamt:	St.	53	47	36	36	35	42	46	45	65	54	40	28	38	31	68	31	47	44	786
	%	*99,85*	*99,9*	*99,85*	*99,85*	*99,95*	*99,85*	*99,8*	*99,9*	*99,85*	*99,85*	*100,0*	*99,95*	*99,9*	*99,9*	*99,8*	*99,95*	*99,85*	*99,8*	*99,9*

Pflanze Nr. III.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr.								Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		der Pflanze Nr. III aus dem Jahre 1912								
5. Juni	St.	8	—	6	—	7	—	—	—	21
	%	*25,0*	—	*20,0*	—	*26,9*	—	—	—	*10,9*
6. „	St.	13	1	12	6	11	—	1	—	44
	%	*40,6*	*5,55*	*40,0*	*35,2*	*42,3*	—	*2,85*	—	*22,9*
7. „	St.	9	8	9	9	8	—	14	4	61
	%	*28,1*	*44,4*	*30,0*	*52,9*	*30,75*	—	*40,0*	*23,5*	*31,8*
8. „	St.	2	9	3	2	—	—	18	10	44
	%	*6,25*	*50,0*	*10,0*	*11,75*	—	—	*51,4*	*58,8*	*22,9*
9. „	St.	—	—	—	—	—	11	2	3	16
	%	—	—	—	—	—	*64,7*	*5,7*	*17,6*	*8,3*
10. „	St.	—	—	—	—	—	5	—	—	5
	%	—	—	—	—	—	*29,4*	—	—	*2,6*
11. „	St.	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	%	—	—	—	—	—	*5,85*	—	—	*0,5*
12. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt:	St.	32	18	30	17	26	17	35	17	192
	%	*99,95*	*99,95*	*100,0*	*99,85*	*99,95*	*99,95*	*99,95*	*99,9*	*99,9*

Pflanze Nr. IV.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze
		der Pflanze Nr. IV aus dem Jahre 1912										
5. Juni	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. „	St.	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
	%	*2,55*	—	*2,75*	—	—	—	—	—	—	—	*0,7*
7. „	St.	10	—	15	5	—	—	—	—	2	—	32
	%	*25,6*	—	*41,65*	*17,85*	—	—	—	—	*5,4*	—	*10,7*
8. „	St.	14	14	14	13	4	—	7	—	16	11	93
	%	*35,85*	*43,75*	*38,85*	*46,4*	*16,65*	—	*25,0*	—	*43,2*	*32,35*	*31,1*
9. „	St.	7	6	5	8	9	6	12	2	12	8	75
	%	*17,9*	*18,75*	*13,85*	*28,55*	*37,5*	*30,0*	*42,85*	*9,5*	*32,4*	*23,5*	*25,1*
10 „	St.	7	12	1	2	10	6	8	10	7	13	76
	%	*17,9*	*37,5*	*2,75*	*7,1*	*41,65*	*30,0*	*28,55*	*47,6*	*18,85*	*38,2*	*25,4*
11. „	St.	—	—	—	—	1	3	1	3	—	2	10
	%	—	—	—	—	*4,15*	*15,0*	*3,55*	*14,25*	—	*5,85*	*3,3*
12. „	St.	—	—	—	—	—	5	—	6	—	—	11
	%	—	—	—	—	—	*25,0*	—	*28,55*	—	—	*3,7*
13. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14 „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt:	St.	39	32	36	28	24	20	28	21	37	34	299
	%	*99,8*	*100,0*	*99,85*	*99,95*	*99,95*	*100,0*	*99,95*	*99,9*	*99,85*	*99,9*	*100,0*

Pflanze Nr. V.

Anzahl und Prozentzahl der aufgeblühten Blütchen an den einzelnen Blühtagen		In der Ähre Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sämtliche aufgeblühten Blütchen der ganzen Pflanze	Sämtliche aufgeblühten Blütchen der 5 Pflanzen in den einzelnen Blühtagen
		der Pflanze Nr. V aus dem Jahre 1912										
5. Juni	St.	—	—	—	—	4	—	—	—	—	4	53
	%	—	—	—	—	*12,1*	—	—	—	—	*1,5*	*2,8*
6. „	St.	—	11	9	—	7	—	—	—	3	30	168
	%	—	*29,7*	*28,1*	—	*21,2*	—	—	—	*9,05*	*11,0*	*8,8*
7. „	St.	—	11	12	6	9	5	—	6	13	62	322
	%	—	*29,7*	*37,5*	*21,4*	*27,25*	*15,6*	—	*23,05*	*39,35*	*22,7*	*16,9*
8. „	St.	5	12	11	15	11	12	7	11	14	98	439
	%	*18,5*	*32,4*	*34,35*	*53,5*	*33,3*	*37,5*	*28,0*	*42,3*	*42,4*	*35,9*	*23,0*
9. „	St.	8	3	—	6	2	9	9	6	3	46	334
	%	*29,6*	*8,1*	—	*21,4*	*6,05*	*28,1*	*36,0*	*23,05*	*9,05*	*16,85*	*17,5*
10. „	St.	7	—	—	1	—	5	6	3	—	22	249
	%	*25,9*	—	—	*3,55*	—	*15,6*	*24,0*	*11,5*	—	*8,05*	*13,0*
11. „	St.	5	—	—	—	—	1	3	—	—	9	125
	%	*18,5*	—	—	—	—	*3,1*	*12,0*	—	—	*3,3*	*6,5*
12. „	St.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	129
	%	*3,7*	—	—	—	—	—	—	—	—	*0,35*	*6,75*
13. „	St.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	72
	%	*3,7*	—	—	—	—	—	—	—	—	*0,35*	*3,7*
14. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*0,7*
15. „	St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*0,2*
Insgesamt:	St.	27	37	32	28	33	32	25	26	33	273	1909
	%	*99,9*	*99,9*	*99,95*	*99,85*	*99,9*	*99,9*	*100,0*	*99,9*	*99,85*	*100,0*	*99,85*

III.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung.

1. Referate über Arbeiten

in Zeitschriften, sowie über Dissertationen, dann Jahresberichte und Bulletins von Versuchsstationen.

Einsendung von Abdrücken aller einschlägigen Arbeiten erbeten.

Einige Herren haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, für einzelne Länder oder bestimmte sachliche Gebiete die Sorge für Erstattung von Referaten ganz zu übernehmen. Für 1916 sind derartige Vereinbarungen getroffen worden mit:

Professor Dr. H. Nilsson-Ehle-Lund: Pflanzenzüchtung, Schweden. — Prof. Dr. Gran, Universität Kristiania: Pflanzenzüchtung, Norwegen. — Konsulent E. Lindhard-Tystofte pr. Tjaereby: Pflanzenzüchtung, Dänemark. — Dr. H. Plahn-Appiani-Aschersleben, Heinrichstrasse 8: Zuckerrübenzüchtung in Deutschland und Österreich. — (Königl. landw. Botaniker A. Howard-Pusa (Bihar), Indien: Pflanzenzüchtung, Indien.[1]) — Direktor A. v. Stebutt der Versuchsstation Saratow, Russland: Pflanzenzüchtung, Russland.) — Direktor van der Stok-Buitenzorg (Java): Pflanzenzüchtung, Java. — Dr. Th. Römer-Bromberg, Kaiser Wilhelms-Institut: Pflanzenzüchtung, Grossbritannien. — Direktor E. Grabner-Magyaróvár: Pflanzenzüchtung, Ungarn.

Für die hier nicht genannten Gebiete sind zunächst Autoreferate sehr erwünscht, wenn solche innerhalb acht Tagen nach dem Erscheinen der Arbeit abgesendet werden.

Die Referate sind entweder als Autoreferate gekennzeichnet oder von dem betreffenden Referenten gezeichnet; von dem Redakteur erstattete bleiben ungezeichnet.

[1]) Nach freundl. Mitteilung werden Referate weiter erstattet, können aber wegen eines Verbotes der Regierung jetzt nicht gesandt werden.

Baur, E. Die Fortschritte der Vererbungsforschung und ihre Bedeutung für die Züchtung tropischer Kulturpflanzen, besonders der Kautschukpflanze. (19 S., 1914.) Bei den neu in Kultur genommenen Pflanzen, besonders den Kautschukpflanzen, sind die Kulturformen nur wenig von den Ausgangsformen verschieden. Heute ist der Fortschritt durch Züchtung aber rascher möglich, da wir über die Variabilitätserscheinungen besser unterrichtet sind, insbesondere auch über das verschiedene Verhalten von Fremd- und Selbstbefruchtern bei züchterischer Benutzung der Variationen. Bei Hevea brasiliensis und Manihot Glaziovii liegen vielförmige Populationen vor. Es ist notwendig, darauf schon bei der Einführung von Pflanzen dieser Arten aus ihrer Heimat zu achten und möglichst viele Typen einzuführen. Weiter ist zu beachten, dass die Kautschukpflanzen Fremdbefruchter sind, und dass Versuche über den etwaigen schädlichen Einfluss einer Züchtung derselben bei länger fortgesetzter erzwungener Selbstbefruchtung nicht vorliegen.

Am besten eignen sich die züchterischen Arbeiten bei Kautschukpflanzen, die sehr grossen Umfang erreichen können, für staatliche Anstalten.

Brožek, A. Osamocení čistokrevných linií z populací při dominanci a intermedieritě znaků.[1]) (Věstnik V. sjerdu českých přírodozpytcu a lócařu 1914, 366).

Beim vergleichenden Studium der Variabilität der Rostralzähne einiger Populationen der Palaemoneta aus Süss- und Brachwässer sowie der Variabilität der Flügelpigmentierung der Panorpa communis-vulgaris hat der Autor gefunden, dass die mittleren Varianten, die der höchsten Frequenz entsprechen, aus einer Lokalität als die höchsten Plus- oder Minusvarianten in anderer Lokalität auftreten und umgekehrt. Diese Erscheinung will der Autor erklären durch destruktive Auslese Johannsenscher Linien in Populationen gegenseitig gekreuzter solcher Linien oder vielleicht auch durch Kreuzung solcher Linien, die vom Mittel der Population in gleicher Richtung abweichen. Da blosse biometrische Analyse zur Erklärung dieser Erscheinung nicht ausreichte, wurde dies experimentell bei der Pflanze Mimulus zu erforschen versucht.

Je eine selbstbestäubte Blüte der sp. M. guingnevulnerus und M. tigrinus dienten hier als Anfang der Versuche im Jahre 1911. Die Blüte des M. guingnevulnerus hatte die Kronenblätter rot gefärbt gehabt, die Population des M. tigrinus war durch stetige Variation der Flecke auf den Kronenblättern charakterisiert. Die isolierte Blüte

[1]) Die Isolierung reiner Linien aus Populationen mit Rücksicht auf die dominanten und intermetiären Merkmale.

war die niedrigste Minusvariante. Die Analyse der Nachkommenschaft der Pflanze M. guingnevulnerus zeigte, dass hier reine Spaltung in Pflanzen mit roten und rotgefleckten Blüten nach 3:1 auftritt. Demgegenüber gab die Blüte des M. tigrinus eine Nachkommenschaft, die sich durch assymetrische Variation in der Grösse der Fleckung der Blüten auszeichnete und folgendermassen verlief:

Variationsbreite (V) .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Frequenz	1	30	25	17	6	3	3	3	1	2	1	1	1

Als Ausmaß einzelner Variationsklassen wurde hier die gesamte Fleckengrösse genommen. $1\,V = 50\ mm^2$.

Mit Rücksicht auf diese Reihe war es nahe an Polymerie zu denken. Der Autor folgerte, dass in dem Falle, wenn die Variation genetischen Ursprunges sein sollte, es gelingen sollte, an beiden Enden dieser Variationsreihe Pflanzen zu isolieren, die, wenn nicht gänzlich, so wenigstens in den meisten gleichwirkenden Faktoren homozygot sein würden. Die Auswahl solcher Individuen sollte nach Selbstbestäubung eine Nachkommenschaft geben, deren Variationsbreite enger würde als die im Jahre 1912, und die Extreme der Variationsreihen der Nachkommenschaften der grössten Plus- resp. Minusvarianten aus dem Jahre 1912 würden nicht bedeutend ineinandergreifen. In der Tat gab eine gänzlich flecklose Blüte eine Nachkommenschaft, bei der die Blüten von gänzlich fleckenlosen bis zu einer Fleckung im Ausmaße von 7—8 mm^2 variierten. Die Nachkommenschaft einer starkgefleckten Blüte (aus der vorletzten Variantenklasse) hatte wieder ziemlich stark gefleckte Blüten: Die Variation der Fleckung war enger und bewegte sich in den Grenzen 350—600 mm^2. (Im Jahre 1912 bewegte sich die Variation zwischen 0—600 mm^2.) Aus der Abhandlung ist nicht klar, ob der Verfasser alle Blüten eines Individuums als Ganzes oder jede Blüte für sich bei dieser Arbeit betrachtet hatte. Es scheint das letztere wahrscheinlicher zu sein. Jelinek.

Free, E. Ein neues Punktierverfahren zum Vergleich von Pflanzen. (The plant world 1915, Bd. 18, S. 249—256.) Um den Vergleich mehrerer Pflanzen in einer Zahl ausdrücken zu können, wendet der Verfasser ein Verfahren an, das durch das folgende Beispiel für 8 Pflanzen erläutert wird.

	2	3	4	5	6	7	8
1	1	3	4	5	6	7	8
2		3	4	5	6	7	8
3			3	5	6	7	8
4				5	6	7	8
5					5	5	8
6						a	8
7							8

Die Nummern für die 8 Pflanzen werden, wie im Schema ersichtlich, angeschrieben. Nun wird von den links angeschriebenen Nummern die je denselben entsprechende Pflanze nochmals mit den Pflanzen der oben angeschriebenen Nummern verglichen und in der entsprechenden Horizontalen eine Eintragung gemacht, und zwar, wenn die verglichene Pflanze besser ist als die andere, die Nummer der ersteren, ist sie schlechter, die Nummer der anderen eingetragen, ist sie gleichwertig ein a. So ist z. B. in der 1. (richtiger 2.) Horizontalzeile die Pflanze 1 besser als 2, schlechter als 3—8. Schliesslich werden für jede Pflanze, die ihr entsprechenden Zahlen summiert und ihre Summe gibt die Wertzahl. So z. B. ist die Wertzahl für die Pflanze 1, da diese Nummer in der ganzen Tabelle einmal vorkommt, 1, für die Pflanze 3, da diese Nummer in der ganzen Tabelle dreimal vorkommt, 3. Die Pflanze 8 erscheint als die beste, da die Nummer 8 im ganzen siebenmal vorkommt.

Emerson, R. A genetic study of plant heigt in Phaseolus vulgaris.[1]) (Research Bulletin 7, Agr. Exp. St. of Nebraska, 1916.) Bisher war durch Versuche festgestellt worden, dass bei Bastardierung von Busch- und Stangenfisolen die hohe Wuchsart der Stangenfisole dominiert und in der 2. Generation nach Bastardierung Spaltung nach 3:1 eintritt. Diese Feststellung kann — bei genauerem Studium der Verhältnisse — für begrenztes (Buschfisole) und unbegrenztes (Stangenfisole) Wachstum aufrecht erhalten werden. Die Untersuchung sollte feststellen, wie die feineren Höhenverhältnisse sich bei Bastardierung verhalten, also die Verhältnisse zwischen sehr hohen und sehr niederen Stangenfisolen einerseits und sehr hohen und sehr niederen Buschfisolen andererseits. Mit wenigen Ausnahmen wurden die Untersuchungen mit Formen von P. vulgaris ausgeführt in einem Haus, dessen Wände aus Drahtnetzen gebildet war, gelegentlich auch bei Einzeleinschluss von Pflanzen in Käsetuch. Die Versuche haben gezeigt, dass Internodienzahl unabhängig von Busch- und Stangencharakter vererbt werden kann, so dass aus einer Bastardierung von Stangen- und Buschfisolen Formen isoliert werden können, sowohl Busch- als Stangenfisolen, die andere Internodienzahlen als die Eltern aufweisen. Bei Länge der Internodien wurden, um die wenigen Internodien der Busch- mit den zahlreichen Internodien der Stangenfisole vergleichen zu können, bei Buschfisole nur je die fünf untersten Internodien gemessen und Buschfisolen mit weniger als 5 Internodien ausgeschieden und bei Stangenfisolen die 15 untersten. Es zeigt sich, dass auch Internodienlänge unabhängig von der Fähigkeit zu begrenztem (Busch-) und unbegrenztem (Stangen-) Wachstum vererbt

[1]) Eine Vererbungsstudie über Pflanzenhöhe bei Fisolen.

wird. Die erste Generation zeigt Zwischenbildung, die zweite Spaltung, sowohl bei Bastardierung von Stangen- mit Buschfisole als bei solcher von Stangenfisolen untereinander und Buschfisolen untereinander. Es können also auch aus einer Bastardierung von Stangen- mit Buschfisolenformen sowohl Busch- als Stangenfisolen isoliert werden; die andere mittlere Internodienlänge als die Elter aufweisen. Während demnach bei Wuchsart: begrenzt (Busch), unbegrenzt (Stange) Dominanz der letzteren und Spaltung nach 3:1 in Erscheinung tritt, vererbt sowohl Internodienzahl als Internodienlänge, die beide die Höhe beeinflussen, so, wie andere quantitave Eigenschaften mit Zwischenbildung in der 1. Generation, Spaltung in der zweiten. Die verschiedene Höhe der Pflanzen nach der Bastardierung braucht nicht auf Modifizierung der einen Anlage für Wachstumsart zurückgeführt zu werden, sondern ist besser, dadurch zu erklären, dass man mehrere Anlagen für andere die Länge beeinflussende Eigenschaften annimmt, welche Anlagen sich so, wie dies gewöhnlich quantitative Eigenschaften tun, vererben, eine unabhängig von der anderen. Als Abweichung wird noch angenommen, dass die Anlage für Wuchsart die Höhe der Pflanzen stärker beeinflusst als die anderen diese bestimmenden Anlagen.

Grantham, A. Occurence of sterile spikelets in wheat.[1]) (Journ. of Agr. Research 1916, VI, S. 235—250, 1 Taf.) Als unfruchtbare Ährchen wurden bei der vorliegenden Untersuchung nur jene an der Basis der Ähre betrachtet. Die Verhältnisse wurden bei einer grossen Zahl von Sorten untersucht. Es ergab sich, dass grösserer Standraum der Pflanze und späte Saat die Zahl der unfruchtbaren Ährchen verringert, unbegrannte Formen und Formen mit kurzer Ähre weniger unfruchtbare Ährchen aufweisen. Die Düngung beeinflusst in der Weise, dass bei Verabreichung von Stickstoff allein am wenigsten unfruchtbare Ährchen gebildet werden, bei solcher von Phosphorsäure allein, am meisten. Bei Verabreichung von zwei Nährstoffen in der Düngung wurden durch Phosphorsäure und Kali am meisten unfruchtbare Ährchen erzeugt, weniger durch Stickstoff und Phosphorsäure, am wenigsten durch Stickstoff und Kali. Immer gab die ungedüngte Vergleichsparzelle weniger unfruchtbare Ährchen als die vollständig gedüngte. Korrelationen ergaben sich: zwischen Zahl unfruchtbarer Ährchen und Zahl Achsen (sehr schwache + K.), Kornernte pro Pflanze (gute — K.), Einzelkorngewicht (sehr gute — K.), Kornernte pro Ähre, Ährenlänge und Halmlänge (sehr gute — K.), durchschnittliche Zahl Ährchen pro Pflanze (schwache — K.).

Hagedoorn, A. and A. Another hypothesis to account for Dr. Swingles experiments with Citrus.[1]) (Americ.

[1]) Vorkommen unfruchtbarer Ährchen bei Weizen.

[2]) Eine andere Hypothese zur Erklärung von Dr. Swingles Versuchen mit Citrus.

Naturalist. 1914, S. 446—448.) In den Versuchen Swingles vererbten die bei den Bastardierungen verwendeten Formen bei Fortpflanzung rein. Bei Bastardierung entstand eine vielförmige erste Generation, die einzelnen Formen vererbten bei Fortpflanzung auch rein. Hagedoorns nehmen nun an, dass die verwendeten Formen selbststeril sind und die Samen derselben asexuell entstehen, sowie dass bei Bastardierung tatsächlich Befruchtung eintritt. Die Befunde von Rosen mit Erophila verna wären auf gleiche Weise zu erklären.

Heinricher, E. Rückgang der Panaschüre und ihr völliges Erlöschen als Folge verminderten Lichtgenusses; nach Beobachtungen und Versuchen mit Tradescantia Fluminensis Vell. var. alba striata. (Flora S. 40—54, IX, N. F., 1916.) Bei der genannten Form beobachtete Verfasser, dass bei einer Minderung der Belichtung die Panaschüre allmählich abnimmt, bis zur Bildung rein grüner Blätter. Werden Stecklinge von solchen Pflanzen mit verschwindender Panaschüre in günstige Licht- und Wachstumsverhältnisse gebracht, so kann, und dies ist von praktischer Bedeutung im Gartenbau, die Panaschüre entweder wieder erscheinen oder aber auch dauernd verschwunden bleiben.

Hromádko, J. Vliv různé vzdálenosti rostlin na korrelační zjevy n kemné řípy.[1]) Věstník V. sjerdu českých přírodozpytců a lékařu 1914, S. 410.)

Diese Arbeit behandelt einige Korrelationen, die gelegentlich eines Sortenversuches mit 22 Futterrübensorten festgestellt wurden. Die Fläche, die auf einzelne Pflanzen entfiel, betrug 8, resp. 12 und 16 dm^2. Die Grösse der Wurzel stieg mit der Grösse der Fläche. Die Produktion an Masse war verschieden, je nach der Sorte; bei Gehalts- und Mittelrüben war sie bei engem Standraume am grössten. Bei Massenrüben übertraf gewöhnlich der mittlere Standraum den engeren. Mit zunehmender Grösse der Wurzel nahm der Trockensubstanz- und Zuckergehalt der Wurzel und Saccharisation des Saftes ab. Deswegen waren gewöhnlich die Trockensubstanz- und Zuckererträge bei engerem Standraume die grössten. Die Erträge bei weitem Standraume erreichten nie diejenigen, die bei engem oder mittlerem erhalten waren. Plahn-Appiani, Steglich u. a. fanden positive Korrelation des Zucker- und Trockensubstanzgehaltes mit dem Blattanteile. Diese Korrelation zeigte sich hier aber nur bei engem und mittlerem Standraume. Bei mittlerem war der Blattanteil bei allen Sorten am kleinsten. Bei weitem Standraume nimmt der Blattanteil absolut und relativ zu;

[1]) Der Einfluss des verschieden grossen Standraumes auf die Korrelationserscheinungen bei der Futterrübe.

seine relative Menge erreichte, ja übertraf sogar manchmal diejenige beim engen Standraume. Der Aschengehalt stieg absolut und relativ mit der Grösse der Wurzel, speziell bei weitem Standraume. Analog verhielt sich der Stickstoffgehalt.

Ausser den Pflanzen, die aus gleichmässigem Bestande entnommen waren, wurden noch die Randpflanzen des engen und weiten Standraumes verglichen. Bei allen Sorten war die Wurzel- und Blattbildung abnormal gross. Bei Massenrüben, speziell bei weitem Standraume, war dies besonders stark bemerkbar. Bei Gehaltsrüben war diese Tendenz nicht so ausgeprägt und folglich waren die Unterschiede zwischen engem und weitem Standraume nicht so gross (mit Ausnahme der Frömsdorfer und Mammutrübe). Mit der aussergewöhnlichen Wurzelvergrösserung nimmt der Trockensubstanz- und Zuckergehalt der Rübe und die Saccharisation des Saftes abnormal ab und Aschen und Stickstoffgehalt abnormal zu.

Der oben erwähnte Korrelationsbruch beim Blattanteile war auch hier konstatiert. Bei engem Standraume ist der Blattanteil ungemein gross, bei weitem Standraume steigt er nur bei Gehaltsrüben. Bei Massenrüben sinkt er überall. Jelínek.

Kiessling, L. Einige Erfahrungen mit Winterhafer. (Deutsche landw. Presse 1916, Nr. 73.) Die seit 1907 von der Kgl. Bayer. Saatzuchtanstalt in Weihenstephan angestellten Anbauversuche mit sämtlichen auf den Markt gekommenen Sorten ergeben, dass es einen genügend winterfesten Winterhafer bis jetzt nicht gibt. Nur 1 Jahr wurde eine gute Ernte erzielt (1910/11); 1909/10, 1914/15 und 1915/16 war die Auswinterung mässig, in den übrigen Jahren stark bis völlig. Züchtung auf Winterfestigkeit wird empfohlen und u. a. auch in Weihenstephan versucht. Autoreferat.

Kraus, C. Die mechanische Bewertung der Getreidehalme. (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung Heft 3, S. 224 bis 266.)

Küster, E. Über Anthocyan-Zeichnung und Zellen-Mutation. (Berichte der deutsch. Bot. Ges. XXXIII, 1915, S. 536 bis 537.) Baur verweist darauf, dass viele Erscheinungen der Panaschüre auf Zellteilungen zurückzuführen sind, die irgendwo während des Lebens der Pflanze verschieden veranlagte Geschwisterzellen entstehen lassen. Verfasser findet, dass bei Coleus hybridus hort. häufig auch solche Erscheinungen — neben Panaschüre, die unabhängig von solchen ist — vorkommen und die verschiedene Anthocyan-Zeichnung bedingen und auch Urtica dioica zu solchen spontanen Variationen (Mutationen) von Zellen geneigt ist.

Mausberg, A. Die Pflanzenzuchtstätte A. Kirsche in Pfiffelbach in ihrer Entstehung und Entwicklung. (Ill. landw. Zeit. 1916, Nr. 35 u. 36, 18 Abb.) Die natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Wirtschaft Pfiffelbach, der Domäne Sundhausen, der Rittergüter Bretleben, Vehra, Trautzschen und Elstertrebnitz werden geschildert, die Züchtung bei Hafer, Kartoffel, Futterrübe und Weizen beschrieben und die neuen Einrichtungen zur Saatgutgewinnung erörtert.

Norton, J. Heredity of habit of growth in Phaseolus vulgaris.[1]) (The American naturalist 49. Bd., 1915, S. 547—561.) Norton kommt zu etwas anderem Schlusse als Emerson. Nach ihm hängt die Höhe der Fisolenpflanze ab von Aa, Ll und Tt. A bedingt unbegrenztes Wachstum der Hauptachse (Stangenform), a begrenztes (Buschform), L bestimmt die grössere Länge der Achse und setzt sich voraussichtlich aus mehreren Anlagen zusammen, welche die Vererbungsart quantitativer Eigenschaften (Zwischenbildung in der ersten Generation, Spaltung mit viel Zwischenformen zwischen dem Ausmaße beider Elter, mit dem Ausmaß beider Elter und oft mit Übergreifen über dieses) zeigt, T bedingt das Winden der Hauptachse, t das Fehlen der Anlage für Winden.

Pearl, R., and Surface, F. Studies on bean breeding, I Standard types of yellow eye beans.[1]) (Maine Agr. Exp. St., Papers from Biological Laboratory Nr. 84, S. 161—176, 6 Taf.) Die Fisolenerbauer des Staates Maine klagten darüber, dass die gebauten Fisolen vielfach nicht den auf den Märkten gewünschten Typen der beiden daselbst verbreitetsten Sorten „verbesserte gelbe geäugte“ und „alte gelbgeäugte“ entsprechen. Das biologische Laboratorium hat nun die Gewinnung rein vererbender typischer Formen dieser beiden Fisolen durch Züchtung in Angriff genommen, wobei auch auf Gewinnung reiner Buschformen an Stelle der Übergänge zu Reiserfisolen Gewicht gelegt werden soll. Die Züchtung, die als solche der Formenkreis- und Linientrennung gedacht ist, soll in einem Drahtkäfig vorgenommen werden, da auch die Verfasser gefunden haben, dass die Fisole, trotz herrschender Selbstbefruchtung doch gelegentlich Fremdbefruchtung zeigt. Zunächst wurden, im Verein mit dem Staatslandwirtschaftsamt, der Züchtungsgesellschaft und der Handelskammer für die beiden Fisolenformen Mustertypen aufgestellt, welche dem Wunsche der Märkte entsprechen. Dabei wurde die Form der Samen der beiden Fisolen genau gekennzeichnet und insbesondere die Farbe und Form des sog. Auges, welches den Nabel umgibt. (Zweifellos ist die Be-

[1]) Vererbung der Wuchsweise bei Fisolen.

[2]) Versuche zur Fisolenzüchtung I. Mustertypen von gelbgeäugten Fisolen.

achtung der Einzelheiten beim Auge reiner Formalismus und haben diese Einzelheiten mit dem inneren Wert der Samen für die Ernährung nichts zu tun, wenn aber der Markt Wert auf solche Einzelheiten legt, so hat die Station natürlich Recht, sie zu beachten. Ref.)

Plahn-Appiani. Die Schartigkeit des Roggens. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1916, Nr. 66.) Den Gegenstand der Betrachtung bildet die in einer mechanisch-einjährigen und in einer individuell vererblichen Form auftretende Schartigkeit des Roggens und deren Einfluss auf die züchterische Selektionstätigkeit, die sich nur mit der letzteren Form beschäftigen kann. Autoreferat.

Plahn-Appiani. Der zwecks züchterischer Selektion geeignete Zeitpunkt zur Untersuchung der Mutterrüben. (Blätter für Zuckerrübenbau 1916, Nr. 15.) Mit Rückblick auf diesbezügliche Untersuchungen früherer Autoren wird die Frage nach der im Herbst oder Frühjahr vorzunehmenden Untersuchung der Mutterrüben von verschiedenen Gesichtspunkten aus erörtert und zum Entscheid — Zuckerrüben vornehmlich Herbst, Futterrüben vornehmlich Frühjahr — zu bringen gesucht. Autoreferat.

Sazyperow, Th. Helianthus annuus L. × H. argonophyllus A. Gray. (Bulletin of applied botany 1916, Nr. 5, S. 207 bis 244, 4 Tafeln.) Von der Gruppe der Panzersonnenblumenformen wird nach den Untersuchungen des Verfassers keine von der Motte Homoesoma Nebulella geschädigt und die unter der russischen Bezeichnung Zelenka bekannten Formen der erwähnten Gruppe sind auch widerstandsfähig gegenüber der Schmarotzerpflanze Orobanche cumana. Es wurde nun versucht, die Widerstandsfähigkeit dieser Formen gegen die erwähnten Krankheiten mit der Widerstandsfähigkeit gegen den Rost Puccinia Helianthi zu vereinen, die sich bei einer Helianthus annuus nahestehenden Form, Helianthus argophyllus, findet, während bei den verschiedenen Formen von H. annuus keine stärkeren Unterschiede in der Empfindlichkeit gegenüber diesem Schädiger beobachtet werden konnten. Zu Mutterpflanzen für die Bastardierung, welche zur Erreichung dieses Zieles vorgenommen wurde, wurden ausschliesslich solche von Helianthus annuus, und zwar von Panzersorten Zelenka, carbonatious, Gaj'dukovskij gewählt, als Vaterpflanze Helianthus argophyllus, die für die Zwecke der Bastardierung allerdings spät blüht, und zwar eine von Haage & Schmidt bezogene Form dieser Art. Nur eine Pflanze gab einen brauchbaren Erfolg der Bastardierung. Wie weitere Beobachtung ergab, war die verwendete Mutterform in mehreren Eigenschaften nicht einheitlich (homozygotisch) veranlagt und es wurde daher eine mehrförmige erste Generation erhalten, die

Verästelung (H. argophyllus) : unverästelt wie 1 : 2, grünes, rauhes Blatt (H. annuus) : grünem, weichen Blatt wie 1 : 3 zeigte.

Die Pflanzen waren höher als jene beider Elterformen, alle jene, die grüne Blätter besassen, waren von Rost befallen, die graugrünblättrigen oder die graublättrigen nicht. Während die 1. Generation keine Pflanze aufwies, die wirtschaftlich befriedigte, waren solche in der 2. Generation vorhanden. Die Spaltungsverhältnisse können nicht sicher ermittelt werden, da zwischen den Pflanzen der mehrförmigen ersten Generation Bastardierungen stattgefunden haben konnten. Es war aber bezüglich der für die Versuche wichtigsten Frage der Rostempfänglichkeit festzustellen, dass diese eine rezessive Eigenschaft ist, die nach 1 : 3 spaltet und nach den Ergebnissen der 2. Generation nicht in direkter Beziehung zur Blattfarbe steht. Nachdem die 2. Generation nun auch sonst wirtschaftlich brauchbare Formen aufwies, ist die Möglichkeit gegeben, auf dem erwähnten Wege brauchbare Formen, die gegen die erwähnten 3 Schädiger widerstandsfähig sind, zu erhalten.

Schwertschlager, J. Beobachtungen und Versuche zur Biologie der Rosenblüte und Rosenbefruchtung. (Bayer. botan. Gesellschaft, Bericht 1915, XV, S. 1—16.)

Die Rosenblüten gelten als Pollenblüten, es wird aber mehrfach für dieselben auch Nektarabsonderung angegeben. Verf. konnte, durch Erhitzen der Blüte mit auf das doppelte verdünnter Fehlingscher Normallösung, reduzierenden Zucker in den meisten Blütenteilen nachweisen, aber nie eigentlichen Nektar feststellen, auch nicht auf dem Diskusring, dem wulstigen Rand des krugförmigen Blütenbodens. Der Gehalt an Zucker veranlasst Insekten, besonders Käfer, neben Pollen auch Staubblätter, Fruchtknoten, Fruchtbecher und Kronenblätter zu fressen. Sie können dabei unter Umständen Fremdbefruchtung bewirken, jedenfalls aber bei der sehr häufigen Selbstbestäubung wirken. Verf. hat bereits früher die Ansicht ausgesprochen, dass bei den Rosen Fremdbestäubung durch Insekten eine geringe Bedeutung besitzt, was seither auch Matson bestätigte. Nunmehr hat Verf. bei einer grossen Zahl von Rosenformen, einerseits durch Abschneiden von Staubblättern und Narben, andererseits durch Einhüllen der Blüten in Gazebeutel, festzustellen versucht, ob einerseits Apogamie, andererseits bei derart verhinderter Fremdbestäubung Selbstbefruchtung eintritt. Selbstbefruchtung wurde festgestellt bei Rosa pomifera, tomentosa, rubiginosa, micrantha, elliptica, agrestis, tomentella, canina, dumetorum, glauca, coriifolia. Fruchtbecher mit fertilen Nüsschen können auch bei vollständiger Verhinderung der Bestäubung gebildet werden, wie dieses auch Matson gefunden hat (Apogamie). Es wurde dieses für R. pomifera, rubiginosa, micrantha, elliptica, agrestis, canina, glauca festgestellt, die zum Teil auch nur parthenokarpe Früchte (ohne Keimlinge) entwickelten, was als alleinige Erscheinung bei R. dumetorum

und tomentosa beobachtet worden ist. Die Stammesentwicklung der Rosen ging von Fremdbestäubung aus, die später von Selbstbestäubung fast ganz verdrängt wurde. Erhaltung des Rosengeschlechtes wird durch reichliche vegetative Vermehrung und auch Apogamie gesichert.

Šiman, K. Vliv původu semene lesních dřevin na zdai našich lesnich poreztu.[1]) (Věstnik V. sjerdu českych přírodozpytcu a lékořů 1917, S. 420.)

Verfasser bespricht die Arbeiten von Cieslar, Kienitz, Mayer, Engler, L. de Vilmorin und Schott über die Erblichkeit der Nutzeigenschaften der Waldbäume und mahnt zur Vorsicht beim Bezuge von Samen unbekannter Provenienz. In der Folge bespricht er die Möglichkeit der Forstbaumzüchtung und hebt die Vorteile, die daraus die Forstkultur ziehen könnte, hervor. Jelínek.

Stahel, S. Selectie en Oculatie van Cacao.[2]) (Vortrag, gehalten zu Paramaribo in der Surinaamschen Landbouwvereenigung, 28. Juni 1916, 17 S.) In einer Erörterung über die Züchtung des Kakaobaumes wird besonders der ungeschlechtlichen Fortpflanzung der Pflanze durch Pfropfung gedacht. Es werden die an verschiedenen Orten mit Pfropfen gemachten Erfahrungen erörtert und besonders die von Freemann auf Trinidad bezüglichen aufgeworfenen Fragen zu beantworten versucht. Forberts Okuliermethode wurde als die beste empfohlen.

Tammes, T. Die genotypische Zusammensetzung einiger Varietäten derselben Art und ihr genetischer Zusammenhang. (Recueil des travaux botaniques Néerlandais XII, 1915, S. 217—277). Bei der Bastardierung von sechs Varietäten von Linum usitatissimum L. wurde als Veranlagung gefunden: ganz dunkelbrauner, ägyptischer und Springlein (L. u. crepitans Böningh.), AA, BB, CCX; hellblauer Lein, BB, CCX; gewöhnlicher weisser Lein, AA, BBX; gekräuselter Lein (eine Leinform mit Faltung der Blumenblätter, AACCX. — B und C bedingen die blaue Farbe der Blüte, und zwar hellblau, wenn sie allein vorhanden sind, dunkelblau, wenn auch A gegenwärtig ist, welche Anlage allein nichts bewirkt; B allein bedingt blaue Farbe der Staubbeutel, und die braune Farbe der Samen und verhindert die durch C bewirkte Faltung der Blumenblätter und durch C bedingte Minderung der Lebensfähigkeit der Gametenkombination, die als Herabsetzung der Zahl Samen pro Frucht und Herabsetzung der Keimfähigkeit bemerkbar wird. C allein bedingt Faltung der Kronenblätter und Veränderung der Lebensfähigkeit der Gametenkombination. Bezüglich der Abstammung ergaben die Ver-

[1]) Einfluss der Samenprovenienz auf die Forstkultur.

[2]) Auslese und Pfropfen bei Kakao.

suche, dass der gewöhnliche dunkelblaue Lein, der ägyptische und der Springlein die ältesten sind. Spontane Verlustvariationen liessen aus dem dunkelblauen Lein den hellblauen, durch Verlust der Anlage A, dann den gekräuselten durch Verlust der Anlage B, dann den gemeinen weissen durch Verlust der Anlage C entstehen. Von den versuchten Bastardierungen der verschiedenen Arten gelangen nur jene zwischen L. usitatissimum und L. angustifolium. Die Bastardierung L. usitatissimum mit Pollen von L. perenne, austriacum, narbonense, grandiflorum und flavum ergab fast normale Fruchtbildung, dagegen konnten nur selten unvollkommen ausgebildete, nie keimfähige Samen erhalten werden. Bei der je reziproken Bastardierung wurde weder Frucht- noch Samenbildung erzielt — mit Ausnahme eines Falles der Bestäubung von L. grandiflorum mit Pollen von weissblühenden Pflanzen aus der 3. Generation nach Bastardierung von gewöhnlichem blauen Lein mit weissblühendem Lein mit gefalteten Blumenkronenblättern.

Tammes, T. Die gegenseitige Wirkung genotypischer Faktoren. (Recueil des travaux bot. Néerlandais XIII, 1916, S. 44—62.) Bei Linum usitatissimum zeigten die drei vom Verf. bei ihren Bastardierungen benützten Formen verschiedene Breite des Blumenblattes. Die Blumenkronenblätter sind am breitesten bei ägyptischem Lein, schmäler bei gewöhnlichem, in Groningen gebautem und bei weissblühendem Lein aus Friesland, am schmälsten bei dem Lein mit gefalteten Kronenblättern. Früher hat schon Verf. die Veranlagung der erwähnten Leinformen für die Blütenfarbe ermittelt (siehe Referat auf S. 415). Aus dem Verhalten der Breite der Blumenkronenblätter schliesst Verf., dass ein Zusammenhang zwischen den Anlagen für Blumenkronenfarbe und Anlage für Breite der Blumenkronenblätter vorhanden ist. Die Anlagen für Breite der Blumenkronenblätter werden von der Anlage C gehemmt, während die Anlage B die Hemmung durch die Anlage C aufhebt. Da B und C zusammen die Blaufärbung der Blüte bedingen, ergab sich auch Beziehung zwischen dieser und der Blumenkronenbreite. Von allgemeinem Interesse ist, dass die Bastardierungen gezeigt haben, dass die Wirkung einer Anlage erst dann deutlich in Erscheinung tritt, wenn man sie in verschiedenen Formen durch Bastardierung studiert hat und die Vereinigung nur zweier Formen, in deren einer sie vorkommt, diesbezüglich irreführen kann. Während sich bei der Bastardierung des gemeinen weissen Leines mit dem ägyptischen die erste Generation nach Bastardierung als intermediär erwies und in der zweiten alle Übergänge zwischen der Breite bei weissem und jener bei ägyptischem sich zeigten, war bei der Bastardierung des gewöhnlichen blauen Leines mit dem Lein mit gefalteten Blumenkronenblättern eine Trennung der Individuen der zweiten Generation in zwei Gruppen festzustellen; die eine hatte blaue

breite, die andere schmale weisse Blumenblätter, demnach ein deutlicher Zusammenhang zwischen Breite der Blumenblätter und Farbe derselben.

Tischler, G. Chromosomenzahl-Form und -Individualität im Pflanzenreich. Progressus rei Botanicae V, 2. Heft, 1916, S. 164—284. In dem Abschnitt „Chromosomenzahl" werden die Feststellungen, welche über die Zahl der Chromosomen verschiedener Arten vorliegen, gesammelt mitgeteilt, je immer mit der Jahreszahl, welche die Veröffentlichung des betreffenden Forschers oder der Mehrzahl solcher trägt. So wird angeführt, dass Mais 9—12 (je nach den verschiedenen Rassen eine verschiedene Zahl), Reis 12, Hafer, Roggen, Weizen je 8, zweizeilige Gerste 7 Chromosomen besitzt. Als Schluss aus allen Angaben ergibt sich: dass die Chromosomenzahl als innerhalb eines Organismus konstant angenommen werden muss; Ausnahmen zu erklären sind; für „überzählige" Chromosomen Hypothesen aufgestellt wurden, die genügend gestützt erscheinen, so dass den Einwänden gegen die Konstanz der Chromosomenzahl keine Berechtigung zuerkannt werden kann. Die rein morphologische Deutung des Chromosomenbegriffes ist zunächst etwas Vorläufiges. Über „Chromosomenform" wird ausgeführt, dass es sich bei der Formbildung der Chromosome um „noch durchaus ungeklärte, von Aussen- und Inneneinflüssen jedenfalls stark unabhängige Prozesse handelt". Gegen Vulk, der die Chromosomen als Kristalle ansehen möchte, wendet sich der Verfasser, indem er aber anerkennt, dass derselbe ein neues chemisch physikalisches Verständnis der Chromosomen anbahnt. In dem letzten Abschnitt tritt Verfasser für die Individualität der Chromosomen energisch ein und erörtert kritisch die von verschiedenen Seiten gegen die Annahme einer Persistenz der Chromosomen gemachten Einwände.

Wacker, H. Einiges über Kartoffelzüchtung. (Zeitschr. für Pflanzenzüchtung Heft 3, S. 267—302.)

Weinzierl, Th. v. 35. Jahrbuch der k. k. Samenkontrollstation Wien 1916. (57 Seiten.) Von hier einschlägigen Dingen werden im Jahresbericht erwähnt: Einleitung von Züchtungsversuchen mit niederösterreichischem Rotklee (v. Weinzierl); Fortsetzung der Züchtungsversuche mit Roggen, Weizen und Gerste in Melk und der Züchtungen von Getreide mit einzelnen Landwirten, sowie feldmässige Anbauversuche mit gezüchtetem Getreide, verbunden mit Vervielfältigung desselben, auch bei einzelnen Landwirten durchgeführt (Pammer); Züchtung mit Lein und Abgabe von gezüchtetem Saatgut (Pammer). Beginn von Versuchen mit vegetativer Auslese bei Kartoffeln und von Auslese bei aus aufgefundenen Beeren von Kartoffeln erhaltenen Pflanzen (Sakellario und v. Haunalter); Fortsetzung

der Veredelungszüchtung und der Vervielfältigung von veredeltem Saatgut bei Mais an mehreren Stellen (Sakellario und v. Haunalter); Fortsetzung der Veredelungszüchtung mit 4 Futterrüben zu Uttendorf (Komers, Felsinger); Beginn von Züchtungsversuchen mit Kopfkohl und Hanf (J. Hojesky).

Winckler, H. Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichenden Chromosomenzahlen. (Zeitschrift für Botanik VIII, 1916, S. 417—531, 3 Tafeln, 17 Abb.) Bei einigen Formen, die durch spontane Variabilität (Mutabilität) entstanden sind, ist die Veränderung äusserer Merkmale mit einer Veränderung der Chromosomenzahl verbunden. So haben die gigas-Variationen von Oenothera Lamarckiana, pratincola und stenomeres nicht 14, wie die 3 Ausgangsformen, sondern 28 Chromosomen in den somatischen Zellen. Ähnlich haben andere spontane Variationen (Mutationen) von Oenothera auch abweichende Chromosomenzahlen. Dabei kann die Veränderung der Chromosomenzahl das primäre, bedingende gewesen sein, es kann aber auch die Änderung der Zahl der Chromosomen eine den übrigen Änderungen gleichwertige, durch die spontane Variation bedingte gewesen sein. Verf. versuchte nun experimentell bei somatischen Zellen eine Änderung der Chromosomenzahl zu erreichen und die diesbezüglich veränderten Zellen durch Förderung der Adventivsprossbildung zum Ausgang neuer Individuen zu machen. Durch äussere Bedingungen eine Änderung der Chromosomenzahl zu erreichen, gelang ihm nicht, dagegen konnte er eine solche durch Zellverschmelzung erreichen. Winkler verwendet dabei den Vorgang, der von ihm zur Erzeugung der Chimären herangezogen worden war. Junge Pflanzen von Solanum nigrum, Nachtschatten und Solanum lycopersicum, Tomate, Sorte „König Humbert", wurden, nachdem sie 6—7 Blätter entwickelt hatten, entgipfelt und der Gipfel gleich darauf auf dieselbe Pflanze mittelst Keilpfropfung wieder gesetzt. 10—14 Tage nach erfolgter Verwachsung wurde an der Verwachsungsstelle neuerlich geköpft und es wurde dann beobachtet, ob sich unter den entstehenden Adventivsprossen abweichende befinden. Es gelang so, unter den Chimären Solanum Koelreuterianum (Haut von S. nigrum, Kern von S. lycopersicum) einen derartigen abweichenden Adventivspross aufzufinden, der sich durch dunkelgrüne Blätter auszeichnet, die grösser und anders geformt als bei den anderen entsprechenden Chimären waren. Es wurden nun Stecklinge hergestellt und nachdem günstige Wachstumsverhältnisse eingetreten waren, die Stecklinge entgipfelt und entknospt, so dass Ersatzsprosse ausgebildet werden mussten, welche die Form mit überzähligen Chromosomen rein darstellten. Etwas umständlicher war die Gewinnung einer abweichenden Form bei der Propfung der Tomate auf Solanum nigrum. Alle 3 von

Winkler erzielten abweichenden Formen unterscheiden sich von den normalen durch Riesenwuchs und durch veränderte, und zwar vervierfachte (tetraploide) Chromosomenzahl, die in den somatischen Zellen bei Solanum lycopersicum gigas 48, bei Solanum nigrum gigas 144 beträgt. Der Riesenwuchs, der sich auch in der Haarbildung, sowie der Bildung der Chlorophyllkörner und Pollenkörner äussert, ist auch mit abweichender Gestalt der ganzen Pflanze verbunden. Es scheint der Schluss zulässig, dass die Grösse der Chromatophoren einer Zelle mit der Chromosomenzahl des Kernes derselben in Beziehung steht. Bei dem Suchen nach der Entstehungsursache der Zellen mit grösserer Chromosomenzahl konnte der Verfasser feststellen, dass auch in normalen Pflanzen von Solanum lycopersicum — wahrscheinlich auch bei anderen höheren Pflanzen — das Vorkommen von Zellen mit vermehrter Chromosomenzahl überraschenderweise nicht allzu selten ist.

Mit Beziehung auf die Entstehung der Zellen mit vermehrter Chromosomenzahl, welche den Ausgang der veränderten Sprossen bilden, kommt Verfasser zu dem Schluss, dass es sich nicht um bereits vorher vorhanden gewesene derartige Zellen handelt, sondern, dass Druck und Quetschung beim Vorgang des Pfropfens einen Übertritt eines Kernes in eine andere Zelle verursacht haben, ähnlich wie in den Versuchen von Nemeč Quetschungen embryonaler Gewebe Kerndurchtritte und Kernverschmelzungen veranlasst haben. Die Versuche lassen den Schluss zu, dass die Gestaltung von den Chromosomen beeinflusst wird, und dass von den Erscheinungen, die bisher als spontane Variationen (Mutationen) aufgefasst wurden, eine Gruppe ausgeschieden werden kann, da die Bildung der gigas-Formen (Riesenformen) auf die Vermehrung der Chromosomenzahl zurückzuführen ist und letztere nach obigem nichts mit spontaner Variabilität zu tun hat.

---

2. Bücherbesprechungen.

Einsendung von allen einschlägigen selbständigen Neuerscheinungen an die Redaktion erbeten.

Hertwig, O. Das Werden der Organismen. Eine Wiederlegung von Darwins Zufallstheorie. Grossoktav, 716 S., 115 Abb. Jena, Fischer, 1916. Preis 18 M. 50 Pf., geb. 20 M.

Von den zahlreichen Schülern Hertwigs wird das Werk, das der Verfasser als Abschluss seiner Lebensarbeit betrachtet, mit Freuden begrüsst werden; desgleichen von vielen anderen Zoologen. Es ist im Wesen der Wiederlegung des Darwinismus, speziell der Zufallstheorie, die richtungslose Variabilität annimmt, gewidmet. Da Darwin für seine Theorie gerade die Erfahrungen der Pflanzen- und Tierzüchter heranzog, beschäftigt sich der Verfasser auch mit der Entstehung der

Formen durch künstliche Züchtung. An dieser Stelle kommt natürlich nur das für den Züchter direkt Verwertbare eines Buches in Betracht. In dieser Beziehung bietet das Werk nichts Neues. Die beiden heute in der Lehre von der Pflanzenzüchtung anerkannten Wege der Entstehung abgeänderter Organismen, Bastardierung und spontane Variabilität (Mutabilität), erkennt auch der Verfasser an, er rechnet zu dem letzteren nicht nur das, was sonst unter spontaner Variabilität verstanden wird, sondern jede Entstehung neuer Anlagen, die nicht mit Bastardierung zusammenhängt. Wenn er sich dagegen wendet, dass der Züchter etwas Neues schafft, so wird dieses wohl verschieden beurteilt werden können. Bei Bastardierung kann der Züchter zweifellos nicht nur neue Formenkreise, sondern auch neue Formen schaffen. Wenn z. B. in der Natur die Dreizackgerste nur weissspelzig, nacktspelzig vorkam und vom Züchter durch Bastardierung die Ausbildung des Dreizacks auch auf schwarzspelzige, bespelzte Formen von zweizeiliger, auch sechszeiliger Gerste übertragen worden ist, so hat er doch Neues geschaffen, da die Natur diese Bastardierung nicht ausführte. Bei der spontanen Variabilität (Mutabilität) wird die Form natürlich nicht geschaffen, der Formenkreis oft aber wohl, da das spontan variierte Individum ohne Schutz seiner Nachkommenschaft nicht immer zur Bildung eines Formenkreises kommt. Ob es einmal dazu kommen wird, dass durch künstliche Eingriffe des Züchters auch die Variation selbst veranlasst werden kann, ist heute nicht zu entscheiden. Bei Fremdbefruchtern und individueller kleiner Variabilität sind die Varianten — gemischt mit Modifikationen — vorhanden, ein Formenkreis mit stärkerer oder schwächerer Ausbildung einer Eigenschaft wird aber erst durch Auslese durch den Züchter geschaffen, was der Verfasser übrigens — als Veränderung des Artbildes — anerkennt.

Wenn gesagt wird. dass die Vielförmigkeit der Kulturpflanzen keine Folge der künstlichen Auslese ist, sondern direkte Wirkung der vollständig veränderten Umweltsfaktoren, so wäre doch auf den verhältnismässig geringen Formenreichtum der Unkräuter, die unter denselben Verhältnissen aufwachsen, zu verweisen.

Von direktem Interesse für den Züchter sind die Ausführungen über die vielumstrittene Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften. Der Pflanzenzüchter denkt dabei daran, ob lange dauernder Einfluss äusserer Verhältnisse — in der Regel Standortsverhältnisse — die Pflanzenformen nicht nur modifizieren, sondern auch variieren könne. Der Verfasser schiebt die Frage zunächst auf ein anderes Geleise, auf welchem die Beantwortung nach dem heutigen Stand der Erkenntnis leicht wird. Er fragt, ob Anlagen, die in der Vererbungssubstanz aufgetaucht sind, also erworben wurden, vererbt werden, was er natürlich bejahen kann. Die weitere Frage ist aber dann die, wie solche Anlagen

auftauchen oder ev. verloren gehen. Verfasser schliesst aus seinen Versuchen, die sich auf Hervorlockung spontaner Variationen beim Frosch und Triton durch Einwirkung (Radiumbestrahlung und chemische Einflüsse) auf die Samenfäden erstreckten, aber nicht bis zu entwickelten Tieren führten, sowie aus den Versuchen von Tower, Standfuss, Fischer, dass eine Änderung des ganzen physiologischen Getriebes der betreffenden Organismen — des ganzen Lebensprozesses derselben — bewirkt wird und dadurch auch dauernd die Vererbungssubstanz geändert werden kann. Er neigt bezüglich der Entstehung von Artmerkmalen in der Natur offenbar mehr der Annahme einer allgemeinen Variabilität zu, da er meint, dass die wirkenden Ursachen in der Natur auf viele Individuen durch längere Zeit gesetzmässig wirken müssen (S. 579, 685). Warum so viele Änderungen passende sind, oder, wenn sie — was der Verf. nicht annehmen will — beliebige sind, warum so überwiegend passende erhalten werden, ist dann wieder eine weitere Frage, auf die nicht eingegangen wird, so wie andererseits allerdings die Selektionstheorie und die Theorie der Formenbildung durch Bastardierung nicht auf das erste Entstehen von Variationen eingehen.

Lotsy, J. P. Evolution by means of hybridization. Oktav, 166 S., 1 Abb. Martinus Nijhoff, 'S-Gravenhage 1916.

Kein Gebildeter, der sich für die Entwicklungsgeschichte der Organismenwelt interessiert, wird das Buch, das sehr anregend (englisch) geschrieben ist, unbefriedigt aus der Hand legen. Für den Züchter direkt nutzbare Ausführungen finden sich nicht; keine der Ausführungen steht im Widerspruch mit den in der Pflanzenzüchtung heute anerkannten Ansichten. Aber auch dem Züchter wird, wenn er die theoretischen Grundlagen der Züchtung beherrscht, das Studium des Buches reiche Anregung bieten. Etwas weiter auf das Gebiet der Pflanzenzüchtung geht der Verf. nur in dem Abschnitt über die Vielförmigkeit der kultivierten Formenkreise ein, in welchem Abschnitt die Auslese mehr zur richtigen Würdigung kommt als bei manchen anderen Forschern und die Vielförmigkeit in einer durchaus annehmbaren Art erklärt wird.

Den Anstoss zur Entwicklung der Ansichten Lotsys über die Formenkreisbildung in der Natur gaben Samen von einer durch Baur ausgeführten Bastardierung von Antirrhinum glutinosum × A. majus, deren Nachkommenschaft Lotsy studierte. Verschiedene vorläufige Veröffentlichungen über diese Ansichten sind bereits erschienen und hier referiert worden, das grosse mit Tafeln auszustattende Werk über die erwähnte Bastardierung ist noch ausständig.

In dem jetzt vorliegenden Buch führt der Verf. seine Ansichten über die Frage näher aus und bringt dieselben in eine abgerundete

Darstellung. Der grossen Art oder Linnéschen Art und der kleinen oder Jordanschen Art, die er Linneon bzw. Jordanon nennt, stellt er seinen Artbegriff gegenüber. Art ist nach demselben eine Gruppe von Individuen von übereinstimmender Beschaffenheit, die unfähig sind, mehr als eine Art von Geschlechtszellen zu bilden. Die Ausführungen erstrecken sich nur auf diploide Arten, wenn der Verf. auch darauf hinweist, dass haploide Arten, besonders die Moospflanze von den Moosarten für das Studium der Variabilität besonders günstig wären.

Spontane Variabilität oder Mutabilität wird für möglich gehalten, bei den bisher beschriebenen Fällen genügen die Nachweise aber den Anforderungen des Verf. nicht. Ebenso hält Verf. den Nachweis für die Vererbung erworbener Eigenschaften — diese Frage im üblichen Sinn aufgefasst — nicht für erbracht. Neue Formen entstehen durch Bastardierung und können bei folgender Selbstbefruchtung durch Spaltung zu rein vererbenden Formenkreisen: neuen Arten in seinem Sinne führen. Systematik vereint je mehrere solcher Arten zu einem Linneon, natürliche Auslese durch den Kampf ums Dasein kann bei Selbstbefruchtung ganze solche Arten innerhalb eines Linneons ausscheiden, selbst so weitgehend, dass das Linneon nur aus einer solchen Art besteht. Derartige Linneons müssen früher oder später aussterben. Befruchten sich die aus der Bastardierung stammenden Individuen ständig untereinander, so kommt es nicht zur Bildung von Arten im Sinne Lotsys. Wird dann weiterhin die gegenseitige Befruchtung auf bestimmte Gruppen von Individuen innerhalb solcher Nachkommenschaften von Bastardierungen beschränkt, dagegen von einer Gruppe zur anderen ausgeschlossen. so werden solche Gemeinschaften von Individuen von der Systematik auch als Linneons aufgefasst. Solche Gruppen sind sehr anpassungsfähig, da immer neue Abstufungen durch Befruchtung der verschieden veranlagten Individuen innerhalb der einzelnen Gruppe entstehen.

Wohanka. XXVI. Jahresbericht der Rübensamen-Züchtungen von Wohanka & Comp., Prag. (XXVI. Heft, Oktav, 78 S., 7 Taf. Wohanka & Comp., Prag.) Den Hauptteil des Berichtes bildet die auch für 1915 fortgesetzte Literaturübersicht: „Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Rüben- und Rübensamenzucht.“ Eingeleitet wird der Bericht durch eine vorläufige Mitteilung „Beitrag zur Wurzelkropfbildung der Zuckerrübe“ von Broz, O. und Stift, A., die so wie jene von Townsend und Peklo zu dem Schluss kommt, dass der Wurzelkropf der Beta-Rüben durch Bakterien hervorgerufen wird.

IV.
Vereins-Nachrichten.

Bayerischer Saatzuchtverein.

Der Verein hielt im abgelaufenen Geschäftsjahre Versammlungen seiner ordentlichen Mitglieder behufs Besprechung der Verordnungen über den Saatgutverkehr und über Preisvereinbarungen ab, an denen sich auch die amtlichen Stellen in Bayern beteiligten. Die K. bayer. Staatsregierung hat in dankenswerter Weise, soweit irgend im Rahmen der Bundesratsverordnungen möglich, erleichternde Ausführungsbestimmungen im Saatgutverkehr mit anerkanntem Saatgut erlassen. So hat beim Verkehr mit Saatgut von Gerste und Hafer Frühjahr 1916 das K. Staatsministerium des Innern die erschwerenden Bestimmungen der Reichsfuttermittelstelle vom 18. Januar 1916 überhaupt nicht veröffentlicht und die Ausfuhr von Saatgut aus Bayern von der Genehmigung des Staatsministeriums des Innern abhängig gemacht, die bei anerkanntem Saatgut in liberalster Weise erteilt worden ist. Der Saatgutverkehr hat sich dadurch ausserordentlich glatt und zu allseitiger Zufriedenheit abgewickelt. Bei Neuregelung des Saatgutverkehrs aus der Ernte 1916 ist der 1. Vorsitzende des Vereins zu den Vorberatungen im Reichsamt des Innern in Berlin beigezogen worden. Bayern hat auch hinsichtlich der Verordnung über die Saatkarten für anerkanntes Saatgut erleichterte Ausführungsbestimmungen erlassen, die vielleicht von Interesse sind. Das anerkannte Saatgut kann in Bayern auch o h n e Einsendung von Saatkarten verschickt werden, die Saatkarten können vielmehr vom V e r k ä u f e r anerkannten Saatgutes beim empfangenden Kommunalverband n a c h t r ä g l i c h eingefordert werden. D i e K o m m u n a l v e r b ä n d e s i n d z u d i e s e r n a c h t r ä g l i c h e n A u s s t e l l u n g v e r p f l i c h t e t.

Die Saatkarten von Brotgetreide sind vom V e r k ä u f e r bis 1. November 1916 beim ausführenden Kommunalverband einzuliefern.

Anerkanntes Saatgut darf von der Eisenbahn nur mit Anerkennungsmarken der K. Saatzuchtanstalt Weihenstephan angenommen werden, die man auf der Vorderseite des Frachtbriefes aufklebt und die für die verschiedenen Fruchtarten in verschiedenen Farben hergestellt

sind und auf die Fruchtart und Zentnerzahl lauten. Jedes Gut erhält in den gewünschten Gewichtsabstufungen so viel Marken, als deren Zentnerzahl der von der anerkannten Fläche zu gewinnenden Erntemenge entspricht.

Der Handel mit nicht anerkanntem Saatgut steht in Bayern nur der Bayer. Futtermittelverteilung G. m. b. H. in München zu. Diese Gesellschaft steht unter Aufsicht der Landesfuttermittelstelle, hat eine eigene Saatgutabteilung, die wiederum dem Assessor bei der K. Saatzuchtanstalt Weihenstephan Herrn Dr. Raum unterstellt ist.

Der Vorsitzende des bayer. Saatzuchtvereins ist in den Beirat der Landesfuttermittelstelle berufen worden.

Die Geschäfte des Vereins werden seit Kriegsbeginn vom 1. Vorsitzenden geführt, der Geschäftsführer ist einberufen.

J. Ackermann.

V.

Kleine Mitteilungen.

Sachliches.

Das Blühen des Hanfes.

Umfangreiche Untersuchungen über diesen Gegenstand sind 1913 auf dem Versuchsfeld der K. ungarischen Fachanstalt für Hanf- und Leinbau in Budapest durch Havas vorgenommen worden (Referat S. 201). Nachdem einige Einzelheiten mit dem bisher Bekannten (Handbuch der landw. Pflanzenzüchtung Bd. III, 2. Aufl., S. 63) nicht übereinstimmen, wurden die Verhältnisse über Ersuchen der Redaktion — durch gütige Vermittlung von Direktor Grabner — durch den Zuchtleiter der gräflich Pajacsevichschen Zuchtstätte Ruma in Slavonien, Fleischmann untersucht und von Fruwirth auf dem Waldhof bei Amstetten in Niederösterreich die eigenen in Hohenheim gewonnenen Angaben nachgeprüft.

Bezüglich der Aufblühfolge kann als annähernd oder ganz übereinstimmendes Ergebnis aller Untersuchungen gelten:

In einer Population, sowie auch in einer schon längerer Auslese unterworfenen Individualauslese beginnt meist das Blühen der weiblichen Individuen, das sich durch Austreten der Narben anzeigt, vor dem Blühen der männlichen Individuen, das durch das Stäuben der Beutel der Blüten zu erkennen ist. Seltener ist ein Voraneilen des männlichen Blühens, wie es Fruwirth und Hays beobachteten.

An männlichen und weiblichen Pflanzen erfolgt das Blühen der von unten nach oben zu folgenden Blütenstände und Seitenachsen in der Folge von unten nach oben.

Bei männlichen Pflanzen eilen die Blütenstände, die an Pflanzen mit Seitenachsen am Grunde der letzteren, an der Hauptsache entspringen, den zugehörigen Seitenachsen im Blühen voraus.

Das Aufblühen der Blüten der einander folgenden Seitenachsen erster Ordnung männlicher Pflanzen erfolgt zumeist so, dass es bei den untersten Seitenachsen beginnt und die weiteren Seitenachsen in der Folge von unten nach oben folgen. Seltener beginnt eine an der Pflanze etwas höher stehende Seitenachse mit dem Blühen und weitere Seitenachsen folgen von dieser ab nach unten und oben. Die letzterwähnte Folge findet sich eher, wenn die Zone des stärksten Blühens der Seitenachsen verfolgt wird. In der Vollblüte blühen aber meist Blüten an allen Seitenachsen und die Aufeinanderfolge im Blühen der Seiten-

achsen ist nur durch Anfang und Ende und reichstes Blühen an denselben schärfer gekennzeichnet. Die Aufblühfolge der am Grunde der Seitenachsen an der Hauptachse sitzenden Blütenstände ist gleich jener der Seitenachsen erster Ordnung. Seitenachsen zweiter Ordnung blühen an den Seitenachsen erster Ordnung in ihrer Folge von Basis zur Spitze der letzteren auf.

Am reichsten mit Blüten sind die Seitenäste erster Ordnung im mittleren Längendrittel der Pflanze und im oberen Teil des unteren Längendrittels derselben besetzt, am spärlichsten die gegen die Spitze zu stehenden.

An einem an der Hauptsache, an der Basis einer Seitenachse entspringenden Blütenstand sowie an Seitenachsen erster und zweiter Ordnung blühen die Blüten — entgegen einer früheren Angabe Fruwirths — von unten nach oben zu auf.

Eine auffallende Abweichung der Beobachtungen von Havas von den älteren findet sich in den Angaben über den täglichen Verlauf des Blühens. Während die älteren Angaben ein Aufblühen der männlichen Blüten von 7 oder 8 Uhr des Morgens ab und stärkstes Blühen an einer Pflanze um 10 Uhr vormittags angeben, stellte Havas fest, dass an seinem Beobachtungsort die meisten Blüten über Nacht aufblühen. Die Originalzahlen (Kisérletugyi Közlemények 1915, S. 908) für eine Pflanze sind:

abends 8 Uhr	bis	morgens 4 Uhr:	1057	Knospen	blühend,	8	Stunden
morgens 4 „	„	morgens 8 „ :	715	„	„	4	„
morgens 8 „	„	mittags 12 „ :	268	„	„	4	„
mittags 12 „	„	nachm. 4 „ :	432	„	„	4	„
nachm. 4 „	„	abends 8 „ :	249	„	„	4	„

Die Nachprüfung der von Fruwirth in Hohenheim erhaltenen Befunde, die keine Nachtblüte, sondern erstes Aufblühen von 7 oder 8 Uhr morgens ergeben hatte, erfolgte durch den Letztgenannten 1916 an einigen Tagen auf dem Waldhof bei Amstetten. Sie ergab beispielsweise am 24. Juli, einem für die Zeit normalen Tag, mit 8.2° C. Temperatur um 4 Uhr früh, für drei Pflanzen von Thüringer Hanf wieder Fehlen des Nachtblühens.

Es blühten ♂ Blüten auf bei:

	Pflanze a	Pflanze b	Pflanze c
5 Uhr früh	0	0	0
6 „ „	0	0	0
7 „ „	2	4	3
8 „ vorm.	2	2	2
9 „ „	6	22	28

	Pflanze a	Pflanze b	Pflanze c
10 Uhr vorm.	18	8	8
11 „ „	16	3	4
12 „ „	4	2	2
5 „ nachm.	0	8	2
8 „ „	0	0	0
10 „ nachts	0	0	0
4 „ früh	0	0	0

In Hohenheim war bei thüringer und bei italienischem Hanf beobachtet worden, dass männliche Blüten sich gelegentlich schon am Abend vorher öffnen und dann am folgenden Tag etwas früher stäuben als solche, die sich erst am Tag selbst öffnen. Ein Öffnen während der Nachtstunden konnte aber weder in Hohenheim, noch auf dem Waldhof festgestellt werden, ebensowenig ein Stäuben während der Nachtstunden; der weitest vorgeschrittene Stand der Blüten während der Nacht war ein an der Spitze derselben ganz leichtes Auseinanderstehen der Perigonblätter.

Durch die Beobachtungen Fleischmanns in Ruma ist ermittelt worden, dass ein nächtliches Aufblühen, und zwar — wie er angibt — ein solches in den ersten Morgenstunden für die südlicheren Teile Mitteleuropas kein vereinzelter Fall ist. Hohenheim liegt 48° 42′, Amstetten 48° 10′, Pest 47° 28′ und Ruma 45°. Die Temperaturen nachts und morgens sind in Ungarn allerdings wesentlich höher als in Hohenheim, 400 m, und Amstetten, 300 m. In Ruma war die niederste Morgentemperatur 4^h früh vom 23. 7. bis 22. 8. 7,5°, die Mitteltemperatur um 4^h früh in diesem Zeitraum 14,7° C., um 4—5° höher als die Mitteltemperaturen dieser Stunde in Hohenheim und Waldhof. Das verschiedene Verhalten betreffend Nachtblüte ist wohl darauf zurückzuführen.

Die Angaben und Zahlen Fleischmanns folgen:

(Siehe die Tabellen S. 428 u. 429.)

Die Beobachtungen wurden bei zwei Pflanzen aus italienischer Herkunft gemacht, und zwar täglich zur Zeit des Sonnenaufganges, also zwischen 4 und 5 Uhr früh, 12 Uhr mittags und zur Zeit des Sonnenunterganges, also 7 und 8 Uhr abends.[1]) Als aufgeblüht gelten Blüten,

[1]) Selbstredend sind alle Zeiten nach mitteleuropäischer Zeit, nicht nach der Sommer-„Zeit“ angegeben. Diese kann für wisssenschaftliche Beobachtungen gar nicht in Frage kommen und würde da nur zu Irrungen führen. Nebenbei bemerkt, hätte der gute Zweck der Sommer-„Zeit“ für Städte auch auf anderem Wege erreicht werden können als durch das Kunsterzeugnis Sommer-„Zeit“. Redaktion.

Gesamtsumme der Blüten, geordnet nach Aufblühen an den Seitenachsen von 5 zu 5 Tagen.

Pflanze a.

Seitenachse Nr.	23. bis 27. VII.	28. VII. bis 1. VIII.	2. bis 6. VIII.	7. bis 11. VIII.	12. bis 16. VIII.	(6. Tage) 17. bis 22. VIII.	In Summe
1	52	106	75	125	161	29	548
2	65	69	45	100	112	35	426
3	90	160	88	150	176	48	712
4	75	150	111	166	213	55	770
5	86	125	69	112	158	26	576
6	96	190	120	223	278	53	960
7	87	138	72	147	193	59	696
8	102	159	73	156	176	36	702
9	83	156	100	187	231	60	817
10	108	124	58	130	173	38	631
11	100	174	117	185	205	42	823
12	101	148	100	172	234	54	809
13	81	155	70	132	150	23	611
14	67	161	134	200	230	48	840
15	57	110	56	121	134	35	513
16	47	98	83	134	155	25	542
17	44	105	80	106	143	43	521
18	27	69	49	66	86	17	314
19	24	63	51	94	107	26	365
20	22	56	42	64	84	20	288
21	17	44	35	57	72	5	230
22	11	33	32	39	57	11	183
23	8	28	17	26	31	2	112
24	6	39	29	29	43	6	152
25	5	24	24	20	30	3	106
26	1	20	18	15	33	2	89
27	1	24	14	20	38	4	101
Spitze	—	67	88	111	154	20	440
Se.:	1463	2795	1850	3078	3857	825	13 877

Pflanze b.

Nebenachsenpaar Nr.	26. bis 30. VII.	31. VII. bis 4. VIII.	5. bis 9. VIII.	10. bis 14. VIII.	15. bis 19. VIII.	(3 Tage) 20. bis 22. VIII.	In Summe
1	5	6	3	2	1	—	17
2	11	13	7	3	9	1	44
3	12	13	7	4	5	—	41
4	18	17	5	8	12	1	61
5	21	14	10	8	9	1	63
6	16	21	10	16	13	3	79
7	23	23	18	19	13	3	99
8	19	19	9	16	8	5	76
9	22	26	14	19	11	4	96
10	15	23	17	13	7	—	75
11	15	20	16	16	12	1	80
12	11	23	17	13	9	1	74
13	14	23	15	16	6	1	75
14	12	15	15	9	14	1	66
15	5	21	13	13	8	—	60
16	7	19	9	17	6	1	59
17	6	19	16	20	4	—	65
18	3	16	6	20	4	1	50
19	4	9	8	11	5	1	38
20	4	15	12	12	7	2	52
Spitze	—	59	62	82	57	3	263
Se.:	243	414	289	337	220	30	1533

deren Perigonblätter geöffnet und deren Staubbeutel auf gestreckten Fäden sitzen. Die Beobachtungszeit erstreckte sich vom 23. 7 bis 22. 8. unter gleichzeitiger Ermittlung der Witterungsverhältnisse zu den drei täglichen Beobachtungszeiten. Ein ausgesprochener Einfluss auf die Stärke der Morgenblüte war weder bei Regen in der vorangegangenen

Blüten der Pflanzen a und b, geordnet nach Aufblühen

1. von Sonnenuntergang bis Aufgang,
2. „ Sonnenaufgang bis 12 h (resp. 12 30),
3. „ 12 (12 30) bis Sonnenuntergang.

Pflanze a.					Pflanze b.				
Datum	1	2	3		Datum	1	2	3	
23. VII.	—	40	66		—	—	—	—	
24.	64	38	136		—	—	—	—	
25.	123	52	46		—	—	—	—	
26.	276	115	95		26. VII.	2	3	4	
27.	200	119	93		27.	13	11	7	
28.	181	174	100		28.	26	28	15	
29.	296	132	298		29.	24	14	41	
30.	197	128	187		30.	22	10	23	
31.	222	116	309		31.	14	24	34	
1. VIII.	178	85	192		1. VIII.	29	20	33	
2.	127	131	215		2.	33	39	32	
3.	123	68	222		3.	33	23	25	
4.	97	113	153		4.	25	29	21	
5.	136	43	33		5.	15	14	8	
6.	58	91	240		6.	—	31	12	
7.	118	114	231		7.	23	25	35	
8.	279	55	258		8.	34	16	30	
9.	216	85	73		9.	16	23	7	
10.	317	233	292		10.	37	27	28	
11.	246	189	381		11.	17	14	31	
12.	178	164	471		12.	20	24	27	
13.	204	160	517		13.	10	19	33	
14.	281	101	403		14.	19	7	24	
15.	197	151	358		15.	13	21	20	
16.	182	177	313		16.	9	21	23	
17.	112	85	205		17.	10	21	19	
18.	67	39	84		18.	18	13	11	
19.	38	31	23		19.	16	2	3	
20.	44	20	5		20.	11	3	1	
21.	12	8	22		21.	3	2	4	
22.	13	5	12		22.	—	2	4	
Se.:	4782	3062	6033	13 877	Se :	492	486	555	1533
In %:	35,1	64,9			In %:	32,2	67,8		

Nacht, noch bei starkem Tau oder einer zur Zeit der Morgenbeobachtung niederen Temperatur festzustellen. Die Pflanze a besass Seitenachsen erster und zweiter Ordnung und kurze von der Hauptachse abgehende Blütenstände, die im obersten Teil der Hauptachse allein stehen, im mittleren unteren zu je zweien am Grunde der Seitenachsen erster Ordnung. Die Pflanze b zeigte nur von der Hauptachse abgehende Blütenstände. R. Fleischmann-Ruma.

Selekta, Gesellschaft für Pflanzenzüchtung, Genossenschaft mit beschränkter Haftung.

Die genannte Gesellschaft pachtete die Herrschaft Pyscheli des Freiherrn Richard v. Mattencloit, um daselbst Pflanzenzüchtung in grösserem Umfang zu betreiben. Die züchterische Beratung und Oberleitung der züchterischen Arbeiten ist Prof. Dr. Jelínek von der technischen Hochschule in Prag, tschechische Abteilung, anvertraut worden, die örtliche Leitung der Arbeiten im Zuchtgarten und Laboratorium erfolgt durch den Gutsdirektor Rudolf Figna. Die Gesellschaft ist in der Lage, Züchtungen, die bisher auf Pyscheli unter Direktor Figna geführt wurden, zu übernehmen, so zwei Winterweizen: Z III, für höhere Lagen und leichtere Böden geeignet und Z Va, für wärmere Lagen und gebundenere feuchtere Böden entsprechend, sowie eine Kartoffelsorte: Pyschelier gelbe Speisekartoffel, wird die Züchtungsarbeiten aber auch auf andere Sorten, und zwar auch auf solche von Gemüsearten ausdehnen. Dem Aufsichtsrat, der im Oktober eine Sitzung abhielt, gehören an: Richard Freiherr v. Mattencloit (Vorsitzender), Adalbert Graf Thun-Hohenstein und Prof. Dr. Joseph Jelínek.

Süddeutsche Gesellschaft für Landwirtschaft mit dem Sitz in Mannheim.

Unter dieser Firma hat sich laut Eintragung im Mannheimer Handelsregister vom 7. Juni d. J. eine G. m. b. H. mit einem Kapital von 1.5 Millionen Mark gegründet, welche die dem Grafen Ludwig Karoly gehörige 8750 ha grosse Herrschaft Erdöd, Comm. Szatmar, vom 1. Februar 1917 ab auf 25 Jahre gepachtet hat. Als Gründer der Gesellschaft sind eingetragen: Güterdirektor A. Franck, Zuckerfabrik Waghäusel, Baden, Ök.-Rat Gg. Heil, Saatzuchtwirtschaft Gelchsheim, Bayern, und Gutsinspektor Gg. Keidel, Kirschgartshausen, Baden. Beabsichtigt wird ein intensiver landwirtschaftlicher Betrieb, in dem später auch Pflanzenzüchtung aufgenommen wird. Ferner ist die Errichtung einer Zucker- und Papierfabrik vorgesehen. Als Leiter des Unternehmens ist Herr Gutsinspektor Keidel gewonnen.

Wegen Zupachtung weiterer Herrschaften sind noch Unterhandlungen im Gange.

Personalnachrichten.

Majoratsherr Alexander von Stiegler, Königlicher Kammerherr, Herrenhausmitglied, starb im 59. Lebensjahr am 23. November auf dem Rittergut Sobotka (Posen), dessen Namen er durch die von ihm durchgeführten Pflanzenzüchtungen bekannt gemacht hat. Er war Mitglied der Landwirtschaftskammer für die Provinz Posen und der Originalsaatgutkommission vom Bund der Landwirte, sowie Begründer des Saatbauvereins für die Provinz Posen und wird in diesen Körperschaften mit grossem Bedauern vermisst werden, sowohl wegen seiner grossen sachlichen Kenntnisse und Erfahrungen, als wegen seiner hervorragenden persönlichen Liebenswürdigkeit. Mit züchterischen Arbeiten begann er 1891, und zwar bei einem Formengemisch von Fahnenhafer, dem späteren Sobotkaer Fahnenhafer, zunächst durch Rispenwahl, später durch Auslese von Pflanzen und endlich von 1907 ab durch Veredlungszüchtung mit Nebeneinanderführung von Individualauslesen und Fortführung der Auslese in jeder derselben. Nach 1907 wandte er sich dann der Züchtung durch Formentrennung bei verschiedenen von Cimbal in Handel gebrachten nicht formenreinen Sorten zu und begann auch Weiterzüchtung beim Schlanstedter Sommerweizen, Duppauer Hafer und einer dichtährigen, zweizeiligen Gerste. Sowie er die wirtschaftliche Leitung der Rittergüter Sobotka und Karsy und der mit diesen zusammenliegenden Güter Louisenhof und Borawiec selbst übernommen hatte, so beteiligte er sich auch bei den züchterischen Arbeiten mit grossem Eifer persönlich. Sein Wirken als Landwirt ist von dem dazu besonders berufenen Direktor des Kaiser Wilhelms Instituts für Landwirtschaft Professor Gerlach in „Landwirtschaftliches Centralblatt für die Provinz Posen“ gewürdigt worden. Es sei aus diesen Ausführungen hier nur hervorgehoben, dass es v. Stiegler gelang, während seiner Leitung die Roherträge des Majorates Sobotka auf das Doppelte zu bringen.

Zum drittenmal hat der Krieg aus der Reihe der Beamten der Kgl. Saatzuchtanstalt in Weihenstephan ein Opfer gerissen, nämlich Herrn Dr. Ludwig Detzel, welcher der Anstalt zuerst als Praktikant, und seit 1912 als wissenschaftlicher Assistent angehört hatte. Am 1. Januar 1913 war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an die neugegründete bayerische Hauptstelle für Weinrebenzüchtung in die Rheinpfalz abgeordnet worden, wo er mit hervorragender Sachkenntnis die Weinrebenzucht zusammen mit Herrn Hofrat Dern und ausserdem auch die Tabakzüchtung organisierte. Kurz vor Kriegsausbruch promovierte er noch an der Universität Jena mit einer schönen Arbeit „Morphologische Untersuchungen an Weizenvariationen mit besonderer Berücksichtigung des Ährenbaus“. Dr. Detzel war ungewöhnlich

begabt und von hervorragendem, ernstem Fleiss, so dass ihm eine glänzende Zukunft offengestanden wäre. Mit Kriegsausbruch an die Front gekommen, musste er schon im September 1914 die Führung seiner Kompagnie übernehmen und mit ihr stand er seither stets in den vordersten Linien. Das eiserne Kreuz I. Klasse schmückte neben anderen Auszeichnungen seine Brust. Die letzten heissen Kämpfe brachten ihm einen neuen Erfolg, indem er unter schwierigsten Verhältnissen mit seiner Kompagnie ein Grabenstück zurückeroberte; bei Überwachung der Sicherungsmassnahmen traf ihn ein vereinzelt abgegebener Schuss, der sofort tötlich war. Sein Kommandeur schreibt: „Seine vorzüglichen militärischen Eigenschaften, sein ruhiges, bestimmtes Auftreten, sein unverwüstlicher Humor verschafften ihm nur Freunde. Von seinen Vorgesetzten war er hoch geschätzt, bei seinen Kameraden beliebt, von den Untergebenen bis zum Tode verehrt.“ Genau so ehrenvoll muss seine amtliche und wissenschaftliche Friedensarbeit beurteilt werden, so dass der Verlust für die Saatzuchtanstalt überaus schmerzlich ist. L. Kiessling.

Dem Sekretär des Zentralvereines für die Rübenzuckerindustrie in Österreich-Ungarn und früherem Geschäftsführer der Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung L. Güttl wurde die goldene Verdienstmedaille am Bande der Tapferkeitsmedaille verliehen.

Dem Vorstand der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Colmar Prof. Dr. Kulisch wurde der Charakter „Geheimer Regierungsrat“ verliehen.

Das nächste Heft erscheint im März 1917.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

Trieure

Unkrautsamen-Ausleser,

Mischfrucht-Scheider,

Getreide-Sortierer,

Lagerhaus-Einrichtungen

Reinigungs-Anlagen

für Saatzuchtanstalten.

Kalker Trieurfabrik und Fabrik gelochter Bleche

Mayer & Cie. in Köln-Kalk.

Zweigfabriken in

Dresden-Neustadt und Augsburg-Pfersee.

[1]

Die neuesten Saatzuchtgeräte

„System Professor K. von Rümker“:

Handdrillmaschine ein- und zweireihig,

Pflanzlochmaschine für Saatzucht.

Prüfungs-Apparate für Saatzüchter.

Nachstehende Spezialitäten sind von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft größtenteils als **„neu und beachtenswert“** anerkannt.

Korant's Körner- und Ährenwage, gleichzeitig Grammwage für 1000 Körnergewicht.

Korant's Tausend-Körner-Zähler mit auswechselbaren Zählplatten für alle Körnerarten.

Korant's neuester Reichs-Getreideprober mit 1/8 Liter-Zubehören, zur Begutachtung kleinster Getreidemengen.

Korant's neueste Zeigerwage für Rübenzüchter, zur Sortierung einzelner Rüben nach Gewicht.

Korant's zusammenlegbare Zeigerwage für Kartoffelstärke, ohne Schiebegewicht und ohne Tabelle arbeitend.

Korant's Beutelsieb zur Kontrolle der Zollgröße von Saat- und Speise-Kartoffeln.

Korant's neuester Probenzieher-Stock mit schließb. Führungsgriff, zur schnellen und zuverlässigen Probe-Entnahme von Düngemittel-, Kleie- u. Getreide-Mustern aus Waggons und Säcken.

ILLUSTRIERTE PREIS-LISTEN über obige Spezialartikel gratis und franko.

Korant's verbesserter Schneckentrieur (D. R. P. und Auslandspatente). Selbsttätiger Sortierer für Rundfrucht aller Art.

Speziell zur Herstellung von prima Saaterbse, Speiseerbse, Saatwicke, Feldbohne zur Saat, Raps, Rübsen u. dergl. geeignet.

Ansichts-Reinigung von Postmustern gratis unter Garantie für gleiche Leistung des Trieurs bei Lieferung. — **Ausführliche Prospekte gratis und franko.** —

Richard Korant, Berlin-Wilmersdorf, Uhlandstr. 116.

Fabrikation und Vertrieb neuer landwirtschaftlicher Geräte. [3]

Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11.

Landwirtschaftlich wichtige Hülsenfruchter.

Von

Dr. C. Fruwirth,

[2] Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

Erstes Heft: **Erbse, Wicke, Ackerbohne, Lupine und Linse.**

Mit 9 Textabbildungen. Preis 80 Pf.

Zweites Heft: **Soja, Fisole, Kicher, Erve, Ervilie, Platterbse** und andere Hülsenfruchter, deren Samen als Futtermittel eingeführt werden.

Mit 4 Tafeln und 9 Textabbildungen. Preis 1 M. 60 Pf.

(Kiesslings landwirtschaftliche Hefte Nr. 29—31.)

Gerade jetzt ist eine kurze Anleitung zum Bau unserer Hülsenfruchter besonders erwünscht, und jeder Landwirt sollte die billigen Hefte lesen; er wird sicher Nutzen daraus ziehen.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

94
1

New York Botanical Garden Library
3 5185 00258 2243